

SELECCIÓN DE ÁRBOLES ELITE DE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum*)
VEREDA AGUA DULCE DEL MUNICIPIO DE BELÉN DE LOS ANDAQUÍES
(CAQUETÁ)

VIVIANA MERCEDES ACUÑA ENCARNACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
CEAD FLORENCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
– ECAPMA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
FLORENCIA CAQUETÁ

2017

SELECCIÓN DE ÁRBOLES ELITE DE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum*)
VEREDA AGUA DULCE DEL MUNICIPIO DE BELÉN DE LOS ANDAQUÍES
(CAQUETÁ)

VIVIANA MERCEDES ACUÑA ENCARNACIÓN

Proyecto de Investigación para optar el título de Ingeniera Agroforestal

Director

Ismael Dussan Huaca,

Ingeniero Agrónomo Msc. Sistemas Sostenibles de Producción

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

CEAD FLORENCIA

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

– ECAPMA

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL

FLORENCIA CAQUETÁ

2017

Nota De Aceptación

Presidente del Jurado:

Jurado:

Florencia, julio de 2017

Dedicatoria

Inicialmente deseo dedicarle este trabajo especial a todas las personas que siempre creyeron en mi capacidad, capacidad que tenemos todos, es grato saber la fuerza y la determinación que poseemos cuando queremos alcanzar nuestras metas.

A Dios por siempre ser ese sentido de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de mi vida.

Con todo mi cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Mamá y Papá

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes:

Mamá Arodi Encarnación

Papa Donaldo Acuña

Mi esposo Jesús Muñoz

Y a nuestra pequeña hija Mariangel.

Viviana Mercedes Acuña Encarnación.

Agradecimientos

Primero me gustaría agradecerle a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño tan anhelado.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi director de tesis, Ing. Magister. **Ismael Dussan Huaca** por su esfuerzo y dedicación, quien, con su conocimiento, su experiencia, su paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis docentes durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado un granito de arena a mi formación y más a mis profes la Ing Karina Morroy, Ing Esperanza Medina, Dr. Alfonso Quintero, Dr Manuel de la Vega y Nelson Sánchez, por su enseñanza y más que todo por su amistad.

De igual manera agradecer al señor EVER CASTRO y su esposa MARTHA -----, propietario de la finca la Amazonia del Municipio de Belén de los Andaquies, por permitir que realizar mi investigación sobre el *Theobroma grandiflorum* en su predio y por su acompañamiento en todo este proceso.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantarían agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en todo momento. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para todos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	xiii
1. JUSTIFICACIÓN	16
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo General	18
2.2 Objetivo Específicos	18
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
4. MARCO TEÓRICO.....	21
4.1 Localización del área de estudio	21
4.2 Reseña histórica Del municipio Belén de los Andaquies (Caquetá.).....	21
4.3 Condiciones agroecológicas del Área de estudio.....	23
4.3.1 Clima.	23
4.3.2 Suelos.....	26
5. ANTECEDENTES	29
6. MARCO TEÓRICO.....	32
6.1 Bancos de germoplasma del género Theobroma.....	32
6.2 Copoazú (Theobroma grandiflorum (Will ex Spreng) Shum)	33

6.2.1 Clasificación taxonómica.	33
6.2.2 Descripción botánica	34
6.2.3 Áreas de distribución de la especie.....	35
6.2.4 Características agroecológicas.....	36
6.2.5 Variabilidad genética.....	37
6.3 Enfermedades Encontradas En El Copoazú	39
6.3.1 Moniliasis (<i>Monilliophthora roreri</i> Cif & Par).....	39
6.3.2 Escoba De Bruja (<i>Crinipellis perniciosa</i>)	40
6.4 Rescate Del Recurso Genético De <i>Theobromas</i>	42
6.5 Análisis Multivariado	48
6.5.1 Objetivos del Análisis Multivariantes	48
7. METODOLOGÍA	50
7.1 Tipo y nivel del Trabajo Aplicado	50
7.2 El método	50
7.3 Preselección y selección de materiales de <i>Theobroma grandiflorum</i>	51
7.4 Variables analizadas	52
7.5 Análisis de la información	54
8. RESULTADOS.....	55
8.1 Evaluación Parámetros Morfológicos, productivos y fitosanitarios de accesiones de Copoazú (Elites).....	55
8.1.1 Parámetros Morfológicos.	55
8.1.2 Parámetros relacionados con la Productividad	58

8.1.3 Parámetros Fitosanitarios	59
8.1.4 Análisis de componentes principales (ACP) y de conglomerado jerárquico de los caracteres morfo agronómicas estudiados	61
8.2 Selección de las mejores accesiones de Copoazú	63
9. DISCUSIÓN	65
10. Conclusiones Y Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXO.....	80

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Datos de Temperatura en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	24
Tabla 2. Datos de Precipitación (mm) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	25
Tabla 3. Datos de Humedad Relativa (%) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	25
Tabla 4. Datos de Brillo solar (Horas luz) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	25
Tabla 5. Descriptores Estándar De Variables	53
Tabla 6. Análisis de arquitectura del árbol y follaje.	56
Tabla 7. Del fruto y semilla	57
Tabla 8. Descriptores de Productividad analizados	59
Tabla 9. Descriptores Fitosanitarios analizados.....	60
Tabla 10. Resultados de la Matriz de Calificación de materiales Elite de Theobroma grandiflorum	64

LISTA DE GRÁFICAS

pág.

Gráfica 1. ACP: Análisis de componentes principales para las variables analizadas en 25
accesiones de copoazu. 62

Gráfica 2. Dendrograma Jerárquico producido mediante el Método Ward sobre la matriz de
distancia Jacard obtenido mediante el análisis de 25 materiales Elite Promisorios de
Copoazú. 63

RESUMEN

En el municipio de Belén de los Andaquíes Caquetá existen registros sobre cultivos de Copoazú *Theobroma grandiflorum*, de acuerdo a estos registros los agricultores se han concientizado del valor productivo del mismo. De acuerdo con los productores se han establecido cultivos para exportaciones y autoconsumo, haciendo provecho de la pulpa y semilla, estas plantaciones han tenido un seguimiento por parte de los productores de las mismas fincas, pero no una evaluación técnica de crecimiento, desarrollo y la calidad del producto.

El propósito y objetivo de este trabajo investigativo es analizar parámetros morfológicos, productivos y fitosanitarios, para con ello seleccionar las mejores accesiones elite para obtener posibles genotipos y contribuir con más información acerca de esta especie de Cacao (Copoazú). Para llevar a cabo todo este proceso, se trabajó en la Vereda Agua Dulce del municipio de Belén de los Andaquíes –Caquetá, se hizo la recolecta y toma de datos como identificación y selección de 50 árboles elite promisorios, se preseleccionaron los mejores 25 (mejor de lo mejor), a cada uno se le evaluaron 25 variables morfológicas, productivas y fitosanitarias. Finalmente se seleccionaron 7 materiales elite promisorios con los cuales se realizarán trabajos posteriores de evaluación en parcelas comerciales.

Palabras claves: Identificación, Evaluación, Morfológicos, Clones, Elite.

ABSTRACT

In the municipio of Belen de los Andaquies Caquetá there are records on cultures of Copoazú *Theobroma grandiflorum*, according to these records farmers have become the productive value of the same. Crops for export and consumption, making out of the pulp and seed have been established according to the producers, these plantations have been monitored by the producers of the same farms, but not a technical assessment of growth, development and the quality of the product.

The purpose and objective of this investigative work is analyzing morphological, productive and plant parameters, in order to thereby select the best accessions elite to obtain possible genotypes and contribute with more information about this species of cocoa (Copoazú). To carry out this process, he worked at the Vereda Agua Dulce in the municipality of Belen de los Andaquies - Caqueta, became the collection and gathering of data such as identification and selection of 50 promising elite trees, has shortlisted the best (best of the best) 25, each were evaluated 25 variable morphological, productive and phytosanitary. 7 promising elite materials which will be further evaluation works in commercial fields were finally selected.

Key words: Identification, assessment, morphological, Clones, Elite.

INTRODUCCIÓN

Entre las especies vegetales que enriquecen la región Amazónica se encuentra el Copoazú (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng Schum.). El nombre específico *grandiflorum*, significa “flores grandes” enfatizando el tamaño de la flor del Copoazú, ya que su fruto es el mayor entre los del género *Theobroma* (Carazo y Palma, 1999). Considerado como uno de los mejores de la flora amazónica, su importancia económica radica en el fruto, que se destaca por la diversidad de usos y por las características organolépticas de su pulpa, reuniendo óptimas condiciones de aprovechamiento en la industria de los alimentos (Souza et al., 1998).

La pulpa de este cacao posee un sabor ácido agradable, muy apreciado para la preparación a gran escala de refrescos, sorbetes, mermeladas, compotas y dulces; de sus semillas es posible extraer chocolate blanco de excelente calidad (Venturieri y López, 1988).

Los cultivos establecidos son incipientes, por lo que los datos sobre productividad de este cultivo son muy específicos. Para los cultivos de Copoazú del antiguo centro de investigaciones Macagual, hoy granja de la Universidad de la Amazonía, Rojas et al. (1998) reportaron para los árboles más viejos una producción promedio por cosecha de 10,2 frutos por árbol, con un peso promedio por fruto de 896 g.

Guerrero *et al.* (2007) reportaron para cinco fenotipos de Copoazú en la Amazonía occidental colombiana una producción media anual por árbol que oscila entre los 26 y los 54 kg, con un valor

promedio de 40,5 kg, para estos mismos 14 fenotipos el peso por fruto varía entre los 865,5 y los 1800 g, con un valor promedio 1338,4 g.

Países como Brasil en los que también se encuentra el Copoazú, nos llevan casi 40 años en investigación y algunos países donde no se encuentra esta especie ya han empezado a interesarse por las propiedades de este cacao nativo.

En Colombia el Instituto Amazónico de investigaciones científicas SINCHI, en convenio con otras instituciones como la Universidad Nacional, es la entidad que más ha trabajado en el tema del Copoazú. Para el departamento del Guaviare, Hernández y Galvis (1994) desarrollaron un estudio en crecimiento y momento de cosecha de este fruto, trabajo que fue ampliado por Hernández *et al.* (2006).

En este mismo departamento el Instituto SINCHI estableció, desde finales de los ochentas, un banco de germoplasma *ex situ* del género *Teobroma* como una estrategia de soporte para sustitución de cultivos ilícitos en la región (Vargas y Argüelles, 2000).

Moreno *et al.* (2004) realizaron la caracterización molecular de un banco de germoplasma de Teobromas nativos como el Copoazú y el Cacao Maraco ubicado en el Guaviare en una estación experimental del SINCHI llamada el Trueno. Los diferentes estudios realizados reportan una alta variabilidad genética en esta especie de cacao, haciéndose prácticamente imposible encontrar dos plantas de Copoazú iguales en sus características morfológicas, productivas y de respuesta frente a los problemas fitosanitarios (Flores, 1997). Por lo anterior, la mejor manera de multiplicar estas

plantas es a través de la clonación, sin embargo, debido a que no existen materiales vegetales que hayan sido lo suficientemente estudiados, en su comportamiento agronómico, no es posible dar recomendaciones acertadas a los cultivadores sobre cuáles de los materiales existentes utilizar en los programas de fomento de esta especie.

Por lo cual, este trabajo pretende seleccionar arboles Elite de Copoazú en la vereda Agua Dulce del municipio Belén de los Andaquies - Caquetá

1. JUSTIFICACIÓN

La UNAD a través del Grupo de Investigación Cananguchales realiza un Macro proyecto denominado *Teobromas Nativos*, el cual barca tres especies: Cacao común (*T. cacao*), Copoazú (*T. grandiflorum*) y Maraco (*T. grandiflorum*), con el objetivo general de Fortalecer la Cadena Productiva de los cacaos en el Departamento del Caquetá. Generando investigación, innovación y desarrollo tecnológico en los diferentes eslabones de dicha cadena productiva, abarcando desde la producción, transformación hasta la comercialización.

Para lograr lo anterior la UNAD-Cananguchales unen esfuerzos con ACAMAFRUT, que es la organización de productores que lidera la Cadena en el Departamento, la Gobernación del Caquetá, SENA, ASOHECA, CORPOAMAZONIA, UNIAMAZONIA, el Instituto SINCHI y demás instituciones vinculadas al sector productivo.

El municipio de Belén de los Andaquies, Vereda Agua Dulce, posee una biodiversidad inmensa de especies vegetales, muchas de ellas productoras de frutos comestibles promisorios una de estas es el Copoazú (*Theobroma grandiflorum*). Es una especie que posee características organolépticas de olor y sabor agradable que lo hacen valioso para el autoconsumo.

En el propósito de profundizar el conocimiento sobre el Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) como un sistema de producción sostenible se hace necesario aunar esfuerzos para realizar trabajos de investigación, que contribuyan a solucionar la problemática que se presenta en cada fase del proceso productivo. Uno de los primeros trabajos a realizar es la Selección de Arboles Elite (lo

mejor de lo mejor) de Copoazú a partir de parámetros morfológicos, productivos y fitosanitarios con el objetivo posterior de conformación de bancos de germoplasma, jardines clónales, multiplicación, establecimiento de parcelas semicomerciales para la evaluación en medio campesino de la productividad y rentabilidad de cada material antes de ser liberado como material de siembra por los campesinos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Seleccionar arboles Elite de Copoazú en la vereda Agua Dulce del municipio Belén de los Andaquíes - Caquetá

2.2 Objetivo Específicos

- Evaluar parámetros morfológicos, productivos y fitosanitarios de 25 accesiones de Copoazú.
- Seleccionar las mejores accesiones elite de Copoazú

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Cacao Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es una especie con potencial comercial por sus características de alta producción de almendra de cacao, por su pulpa que puede usar en salsas, jugos, helados, y por el alto contenido de grasa (manteca) en el grano y la posibilidad de usarla en la industria cosmética.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura del Caquetá en las Evaluaciones Agropecuarias (2012), en el Departamento del Caquetá se reportan 28 hectáreas sembradas, 18 de las cuales están en producción, siendo los municipios de Belén de los Andaquies y el Doncello los mayores productores. Sin embargo, en el municipio de Belén de los Andaquies, existen cerca de 600 hectáreas en sistemas agroforestales que involucran al Copoazú como una de las especies sembradas.

Esta especie presenta características productivas y comerciales que lo hacen más interesante para los productores que el cacao común (*Theobroma cacao*). Sin embargo, todos los estudios e información disponible apuntan hacia el cacao común, y proviene de trabajos realizados en otras partes de país como Santander, Arauca, Tolima y Huila por FEDECACAO y CORPOICA. En la región se adaptan los paquetes tecnológicos de otras zonas sin realizar estudios locales que validen esas experiencias.

El cien por ciento de los cultivos se han establecido a partir de semillas sexuales. El cacao Copoazú presenta alta variabilidad genética por lo cual es prácticamente imposible encontrar dos

árboles iguales en las plantaciones, las diferencias se evidencian en parámetros morfológicos, raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semillas; en parámetros productivos como peso y tamaño de frutos, número de semillas por fruto, peso de semillas, cantidad y peso de pulpa por fruto; y por parámetros fitosanitarios como la tolerancia a enfermedades como Monilia y Escoba de bruja.

Es así como, no existen en la región eco tipos, clones o variedades que se puedan recomendar a los productores para el fomento de esta especie. Por lo cual el propósito de este trabajo es seleccionar árboles Elite de Copoazú en la vereda Agua Dulce del municipio Belén de los Andaquíes – Caquetá.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Localización del área de estudio

El municipio de Belén de los Andaquies, se encuentra ubicado al sur del Departamento del Caquetá, su zona urbana se encuentra a una altura de 476 msnm. Según la posición geográfica, Belén de los Andaquies se sitúa a $1^{\circ}24'59''$ latitud norte y $75^{\circ}52'21''$ longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. El municipio presenta una temperatura media de 24.8 grados centígrados, máxima de 32 grados centígrados; una precipitación de 3.650 mm promedio/año, humedad relativa de 86.1%; de acuerdo con la Clasificación de Holdridge corresponde al Bosque muy Húmedo Tropical (Alcaldía del Municipio de Belén de los Andaquies, 2017).

El estudio se realizó en la Vereda Agua Dulce, finca la Amazonia, ubicado a 12 kilómetros del Municipio de Belén de los Andaquies Departamento del Caquetá, distribuido en la cuenca alta del río Pescado. Presenta coordenadas geográficas N $1^{\circ}12'15''$ – W $75^{\circ}48'55''$, La humedad relativa es de 76% aproximadamente; temperatura promedio de 25° C; y una altura sobre el nivel del mar de 280 metros. (Alcaldía del Municipio de Belén de los Andaquies, 2017).

4.2 Reseña histórica Del municipio Belén de los Andaquies (Caquetá.)

En la página oficial de la Alcaldía Municipio de Belén de los Andaquies (2017), se hace un recuento histórico de la fundación del municipio, 17 de febrero de 1917, el misionero Capuchino

Fray Jacinto María De Quito, fundó a Belén de los Andaquies, el nombre de Belén que exalta el aspecto religioso y de los Andaquies en honor a los indígenas que ocuparon el territorio.

Inicialmente el territorio estaba localizado al sur occidente del departamento hasta el límite con el Putumayo y lo conformaban el municipio de Curillo, San José del Fragua, Morelia y Albania; El siglo pasado se fueron desagregando, hecho este que cambia no solamente sus límites y cifras de población, sino también su dinámica social y económica.

Los indígenas Andaquies, ocuparon el territorio, ubicándose en la zona montañosa media del Municipio, se encontraban en transición del nomadismo al sedentarismo, sus actividades eran la agricultura, la cacería y la pesca; se encontraban dispersos en pequeños clanes a lo largo y ancho del territorio. Con la extracción de la quina y el caucho, a mediados del siglo XXVIII, su población fue diezmada.

Para ubicar la cabecera Municipal fueron taladas 40 hectáreas de bosque. Se instaló la capilla y el convento, se trazaron las calles y se dividieron en lotes, desarrollando las primeras construcciones urbanas. Hacia 1920 el municipio contaba con 1000 colonos los cuales se movilizaban por la trocha que conduce hacia Avécelo y que aún es la vía de penetración por la zona alta del Municipio.

Para proteger la soberanía Nacional, durante el conflicto Colombo Peruano, el Estado se vio obligado a desplazar tropas al Municipio, muchos de los combatientes al terminar los enfrentamientos decidieron quedarse.

Hacia el siglo XX y como efecto de la violencia política se da un nuevo proceso colonizador. Los nuevos colonos provenían de la zona rural de la parte andina, llegaron al Municipio sin medios de subsistencia, logrando sobrevivir con la fuerza de trabajo a los colonos existentes.

A través del INCORA se adelantaron programas para que los desposeídos de tierras migraran al Caquetá, donde se les entregaría parcelas y se les subsidiarían insumos mientras iniciaban la producción (DANE 2015).

4.3 Condiciones agroecológicas del Área de estudio

4.3.1 Clima.

Para los datos climáticos se tuvieron en cuentas las estaciones Meteorológicas del IDEAM (2015), presentes en el Área de estudio de Belén de los Andaquies - Caquetá.

La síntesis climática combinada entre la calificación de Koeppen, Thornthwaite y Caldas-Lang, dice que en el área de estudio el clima que predomina es la unidad **Tropical Lluvioso de Selva Húmedo Antropogénico** (AfiB3a), está ubicada especialmente en los paisajes de Piedemonte y lomerío del departamento en los municipios de San Vicente del Caguán, Puerto Rico, El Doncello, El Paujil, Cartagena del Chaira, La Montañita, Florencia, Belén de los Andaquies, Morelia, Milán, San José de La Fragua, Albania, Curillo, Solita y Valparaíso. Sus características son: Sin temporada de sequía definida, las precipitaciones son superiores a 2.500 mm/año. La precipitación superior a 60 mm en todos los meses. El período es largo y puede

presentarse dos veces al año. La variación de la temperatura entre el mes más caliente y el más frío es de 1-2°C (IGAC-ORAM, 1999).

En el Tabla 1, se presentan los datos correspondientes a la Temperatura en grados centígrados registrados por el IDEAM (2015) en el área de estudio. La distribución de la temperatura media mensual muestra valores con muy poca variación a través del año. La temperatura promedio fluctúa en la zona entre 24.8 y 30 grados centígrados.

La Precipitación promedio en la zona es de 280,4 mm/año. En general, la zona presenta un período de mayor precipitación pluvial que por lo regular se extiende durante cuatro meses, desde abril hasta julio. Por lo regular el mes más lluvioso es abril (478 mm) en la zona de mayor precipitación pluvial y junio (310 mm) en la zona de menor precipitación pluvial; enero corresponde al mes más seco en toda la región con cifras que oscilan entre 208 mm en la zona más lluviosa y 42 mm en la zona menos lluviosa (Tabla 2) (IDEAM, 2015).

Tabla 1. Datos de Temperatura en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media	
														Anual	Periodo
														(°C)	(Años)
La Mono	220	25,5	25,2	25,0	25,4	24,4	24,4	23,6	24,0	24,6	24,0	25,2	25,2	24,8	12

Fuente: La Autora con información del IDEAM 2015

Tabla 2. Datos de Precipitación (mm) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual	Periodo
														(mm)	(años)
La Mono	220	135,2	186,2	289,9	419,9	366,8	393,4	337,0	243,5	255,2	308,6	251,4	177,6	280,4	12

Fuente: La Autora con información del IDEAM 2015

Tabla 3. Datos de Humedad Relativa (%) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual	Periodo
														(%)	(años)
La Mono	220	84,0	85,0	87,0	89,0	88,0	89,0	89,0	88,0	87,0	87,0	86,0	86,0	87,1	12

Fuente: La Autora con información del IDEAM 2015

Tabla 4. Datos de Brillo solar (Horas luz) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media	Periodo
														Anual (mm)	
La Mono	220	143,0	99,3	84,9	95,1	112,0	106,4	112,2	120,9	136,6	145,9	142,0	154,0	121,0	12

Fuente: La Autora con información del IDEAM 2015

La Pluviosidad promedio en la zona es de 3.364,8 mm/año. El régimen de lluvias es monomodal, iniciándose en abril y finalizando en julio de cada año, el periodo de bajas lluvias comprende los meses de diciembre a febrero (Tabla 2). (IDEAM, 2015).

En cuanto a la Humedad Relativa en el área de estudio, el estado que normalmente presenta el aire en relación con su contenido de vapor de agua o humedad relativa, es siempre alta con cifras cercanas al 87.1% en promedio anual. Los registros de mayor humedad del aire se han efectuado durante los meses de marzo y finalizando en julio; julio se destaca como el mes de mayor humedad del ambiente con cifras del orden del 88% los menores valores ocurren, regularmente, durante el período de enero y febrero con 86%. (Tabla 3) (IDEAM, 2015).

En cuanto al Brillo solar, los datos tienen una estrecha correspondencia con el régimen de precipitación pluvial, pues los meses más lluviosos son, obviamente, los de mayor nubosidad y menor brillo solar. Para el área de estudio la radiación solar es en promedio del orden de las 1.452 horas de luz al año lo que representa un promedio diario de cerca de 3.98 horas de brillo solar por día. Su comportamiento a lo largo del año presenta períodos donde el brillo solar es mayor y, regularmente, coincide con los períodos de menor precipitación y humedad del aire, pero mayor temperatura y evaporación, y viceversa. Diciembre es el mes con mayor radiación solar (154 horas de luz) y marzo el mes con menor radiación solar (84.9 horas de luz), (Tabla 4) (IDEAM, 2015)

4.3.2 Suelos

El área de estudio geomorfológicamente está constituida por los paisajes de montaña, piedemonte, lomerío y valles; cada uno de estos paisajes tiene diferentes tipos de relieve, cuya delimitación ha sido de suma importancia para entender el patrón de distribución espacial de los suelos. El material parental sobre el cual evolucionan estos suelos proviene de rocas ígneas especialmente granitos, las rocas metamórficas por neis y las rocas sedimentarias por areniscas,

arcillolitas y conglomerados. La ocurrencia de diferentes climas, variados materiales parentales y distintas posiciones geomorfológicas, estas conducen a la formación de una amplia gama de suelos. Así, por ejemplo, en el sistema montañoso y valles dominan los Entisoles e Inceptisoles; mientras que en los paisajes de piedemonte y lomerío se presentan Ultisoles y Oxisoles (Soil Survey Staff, 2006).

Desde el punto de vista físico-químico la mayoría de estos suelos son fuertemente a extremadamente ácidos, tienen baja capacidad de intercambio catiónico y bajo contenido de bases, son suelos de texturas variadas, de colores pardo a pardo rojizos lo bien drenados y grises moteados los pobremente drenados. La mineralogía de los suelos del departamento, indica que más del 90% de la fracción gruesa está representada por cuarzo; mientras que la fracción fina, el material caolínítico es dominante. Las deficientes condiciones químicas y mineralógicas de estos suelos, determinan una fertilidad actual y potencial baja a muy baja. Se ha comprobado que la nutrición vegetal del departamento, depende básicamente de la fase orgánica, que a través de los residuos vegetales y demás restos orgánicos incorporados al suelo, devuelven al medio buena cantidad de nutrientes, los cuales son retomados por las raíces alimentadoras de las plantas. En general, esta región presenta una alta susceptibilidad a la erosión, debido principalmente a la tala y quema incontrolada del bosque, a las fuertes pendientes a la baja permeabilidad y a las intensas precipitaciones pluviales (Sinchi, 2007).

La principal actividad económica a que se dedican estas tierras es la ganadería extensiva con pastos naturales y mejorados. Le sigue en importancia la actividad agrícola, la cual se practica a

nivel de subsistencia; no obstante, en los últimos años se están realizando algunos cultivos comerciales de palma africana, plátano, caucho y cacao.

De acuerdo con la UPRA (2017), el Caquetá cuenta con 9.010.823 hectáreas, de las cuales 1'086,139 ha (12,1%) con vocación para actividades agrícolas, 940.627 ha (10,4%) con vocación para ganadería, 340 ha (0,004%) con vocación para forestal de producción, 16.573 ha (0,2%) dedicadas a cultivos agrícolas, 1'838.531 ha (20,4%) en pastos y herbazales, 0 ha (0%) en plantaciones forestales con fines comerciales.

5. ANTECEDENTES

En el mundo, Fedecacao e ICCO (2017) reportan una producción mundial de 4.154.000 millones de toneladas de almendra seca de cacao. Los Mayores Productores corresponden a países africanos, Costa de Marfil, Ghana y Camerún con un 64% de la producción mundial.

En Colombia el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, a través de la plataforma Agronet (2017), reportan para el 2014 un total de 157.246 has con una producción de 84.288 toneladas por año, con un promedio de producción de 0.56 toneladas/ha. Los departamentos que más aportan a la producción nacional son Santander, Huila y Tolima.

En Colombia la producción anual de cacao en grano se obtiene de la explotación de alrededor de en 24.500 fincas, con un rendimiento promedio por hectárea cosechada se estima en 450 kilogramos de cacao en grano. La causa del bajo rendimiento obtenido por hectárea actualmente se relaciona con cuatro aspectos que afectan el cultivo: La avanzada edad de las plantaciones sembradas; el tipo de material de propagación utilizado (cacaos híbridos y comunes con bajos niveles de tolerancia a plagas y enfermedades); la baja densidad de árboles en producción por hectárea y; las dificultades para que el agricultor pueda poner en práctica las recomendaciones de manejo integral del cultivo (Fedecacao, 2017).

Un resultado de la circunstancia descrita se refleja en el deterioro progresivo de una fuente importante de ingreso para el productor y por ende en la disminución del flujo de recursos de reinversión para la rehabilitación de cultivos improductivos, la renovación de plantaciones viejas o la siembra de nuevas áreas. En la actualidad se tienen alternativas tecnológicas con material vegetal de cacao de alto rendimiento asociado con especies vegetales de ciclo corto y largo, que ofrecen un potencial de producción superior a los 1.500 kilogramos de cacao/hectárea/año. Impulsar la adopción del modelo agroforestal "cacao de alto rendimiento asociado con especies comercializables de plátano o banano y árboles maderables" se constituye en el medio eficaz para mejorar la actividad cacaotera al nivel de los agricultores de las principales zonas cacaoteras del país (Fedecacao, 2017).

La Secretaría de Agricultura del Caquetá en las Evaluaciones Agropecuarias (2014), reporta 4203 hectáreas sembradas en cacao común, copoazu y maraco, de las cuales 2700 hectáreas están en edad de crecimiento y desarrollo, y apenas 1503 ha están en producción; siendo los municipios de Solano (685 ha), Cartagena del Chaira (586 ha), y el Doncello (410 ha) los mayores cultivadores. La Evaluaciones Agropecuarias estiman que la producción en el año 2004 correspondió a 1138 toneladas, de las cuales 200 toneladas provienen de Cartagena del Chaira, 149 toneladas provienen de Solita y 120 toneladas de Belén de los Andaquies.

En el municipio de Belén de los Andaquies, se reportan 242 has sembradas de cacao común, de las cuales 200 has están en edad improductiva y tan solo 20 has están en producción. Sin embargo, en la inspección de la Mono, veredas Aguadulce y Puerto Torres existen cultivos de

caucho asociado con copoazu en arreglos agroforestales, aunque desafortunadamente no se tiene el número exacto de hectáreas sembradas.

Los cultivos de Copoazú se establecen a partir de semilla sexual, por cuanto no existen materiales vegetales lo suficientemente estudiados como para multiplicarlos masivamente como clones. Esta es una especie de alta variabilidad genética lo cual genera plantaciones desuniformes, en cuanto a crecimiento, desarrollo y producción; sin embargo, por productividad el Copoazú se constituye en una importante alternativa de producción por cuanto se aprovecha la almendra seca, de la cual se obtiene licor de cacao y grasa de cacao para la industria cosmética, la pulpa para helados, jugos, mermeladas y la cascara para elaborar abonos orgánicos (Aránzazu *et al*, 2009).

En el Departamento los productores cuentan con facilidades para desarrollar la comercialización, se encuentran puntos de acopio de empresas nacionales o en su defecto agentes comercializadores que realizan las transacciones. Con la producción, transformación y comercialización de cacao se ha logrado consolidar este sistema productivo como una alternativa de vida lícita.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Bancos de germoplasma del género *Theobroma*

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI, cuenta con un banco de germoplasma ex situ del género *Theobroma* localizado en San José del Guaviare (Departamento del Guaviare, Colombia) y surge como “parte de una estrategia de soporte al desarrollo de sistemas productivos alternativos a los cultivos ilícitos, por medio del cual se intenta generar opciones de producción sostenible ambiental y económica con recursos genéticos caracterizados de material nativo, promisorio y accesibles al cultivador” (Vargas y Argüelles, 2000).

El banco de germoplasma del género *Theobroma* del Instituto SINCHI contiene accesiones de las especies *T. grandiflorum* (19 años de establecido) y *T. bicolor* (5 años de establecido) (Vargas *et al*, 2002).

Debido a la antigüedad del banco de *T. grandiflorum*, no existen los datos de pasaporte de los materiales y se presume su procedencia de tres regiones geográficas diferentes: Iquitos (Ecuador), Belem do Pará (Brasil) y San José del Guaviare (Colombia). Los materiales fueron clasificados en ecotipos dependiendo de sus características morfológicas y/o agronómicas: 12 grupos para *T. grandiflorum* (Vargas y Argüelles, 2000; Vargas *et al.*, 2002).

6.2 Copoazú (*Theobroma grandiflorum* (Will ex Spreng) Shum)

6.2.1 Clasificación taxonómica.

Según Cervantes, C.; Brown, J. Y Schnell, R. (2006), la clasificación taxonómica del cacao es:

CLASE: Magnoliopsida.

SUBCLASE: Caryophyllidae.

ORDEN: Malvales

FAMILIA: Esterculiaceae

GENERO: *Theobroma*

ESPECIE: *grandiflorum*

Nombre científico: *Theobroma grandiflorum*

Nombre Común: en Perú: Copuazu; en Brasil: copoacu, cacau, cupuacu verdadeiro; en Colombia: bacau; Ecuador: patas.

El género *Theobroma*. La palabra *Theobroma* deriva del griego (theo = Dios y broma = alimento) que significa alimento de los dioses. Se han descrito 22 especies pertenecientes al género *Theobroma*, pero usualmente 12 son aceptadas, de estas, nueve son nativas de la Amazonía, de aquí que se sugiere que el centro de distribución genética se localice en el centro – oriente de la región amazónica (Gentry, 1996).

La mayoría de los árboles son de tamaño medio y se encuentran en tierras bajas, suelos relativamente buenos. Las hojas siempre oblongas, con una longitud uniforme y peciolo cortos, pulvínulo engrosado que alcanza al menos un tercio del peciolo (y frecuentemente el peciolo completo). Las hojas de la mayoría de las especies son densamente pubescentes con tricomas en forma de estrella y con el envés más claro que el haz. Las flores y los frutos son ramiformes. Las flores son pequeñas y con estambres conspicuos, los pétalos tienen un apéndice corto espatulado, los frutos son desde elipsoides hasta oblongos, rara vez grandes, con un exocarpo fibroso y las semillas embebidas en la pulpa central (Gentry, 1996)

6.2.2 Descripción botánica

El árbol puede alcanzar alturas hasta 18 m. en estado silvestre, cultivado alcanza una altura entre 5 m. a 8 m. Presenta ramificación tricotómica a partir de los 14 meses en promedio, crece en etapas cada metro o metro y medio. Las ramas son plagiotrópicas. La formación o estructura de las ramas o ramificaciones es importante para una producción balanceada de frutos. Las hojas son simples subcoriáceas, lámina foliar oblonga u oblonga-ovalada, glabra de color verde en el haz y verde claro o rosado en el envés. Las inflorescencias están ubicadas en la parte apical de las ramas plagiotrópicas en número de 3 a 5. Flor pentámera, 5 sépalos y 5 pétalos. Ovario súpero pentagonal con 5 lóculos multiovalados. Frutos en baya drupácea de forma elipsoide u oblonga, con exocarpo rígido, leñoso y verde recubierta por una coloración ferruginosa y polvosa que se desprende al manipular. El mesocarpo es blanco de 7 mm de espesor. El fruto puede contener de 20 a 50 semillas, pero existen plantas que producen frutos sin semillas (Vargas y Argüelles, 2000).

Planta leñosa, arbórea, de ciclo perenne, de crecimiento erecto y semierecto, de forma cilíndrica. En árboles de tres años y medio se ha registrado tronco con diámetro de 10cm y altura de 4m. En estado adulto la altura puede llegar a 18m. La hoja es simple, alterna, oblanceolada o elíptica. Los brotes nuevos presentan pubescencia y antocianinas. La flor es solitaria, axilar, con corola de color morado, es pubescente y tiene estípulas en el pedúnculo. El fruto es una baya anfisarca, posee diferentes formas: ovada, elíptica y oblonga, generalmente tiene ápice y base terminadas en punta. La cáscara es de 1cm de grosor, dura, recubierta por pilosidades de color café rojizo, la pulpa que rodea las semillas es blanca, crema o amarillo cremoso. La forma de las semillas es elíptica-aplanada (Vélez, 1991).

6.2.3 Áreas de distribución de la especie

De acuerdo con Melgarejo *et al*, 2006, el género *Theobroma* es típicamente tropical, distribuido a lo largo del hemisferio occidental entre 18°N y 15°S. Este género, ampliamente difundido a través de la cuenca amazónica y la Orinoquía, es uno de los más antiguos. Mediante la elevación de los Andes, durante el terciario, el aislamiento de las especies amazónicas favoreció su especiación, presentándose endemismo regional o local. Según Clement (1991), se atribuye a la Amazonia nororiental (sureste del Estado de Pará y noreste de Maranhao, Brasil; en las riberas de los ríos Tocantis, Tapajos, Aranguala y Guama) como centro de distribución.

Kerr y Clement (1980), citados por Zambrano (2004), en un estudio en la región occidental de la hoya amazónica (Manaos-Brasil, Leticia-Colombia, Iquitos-Perú y áreas fronterizas de

Colombia-Brasil-Venezuela y Colombia-Brasil-Perú), reportan el Copoazú como un frutal ampliamente conocido y cultivado por los nativos de la vasta región.

El Copoazú se encuentra, en poblaciones naturales, en la parte sur y suroeste de Pará en Brasil (Ducke, 1953, citado por Venturieri, 1985). Ocasionalmente es encontrado en Ecuador, Guayana, Martinica, Costa Rica y Trinidad y Tobago, casi siempre en instituciones de investigación. En Colombia, la distribución de esta especie se reporta de carácter antropogénico, debido a que la semilla se trajo primero del Brasil, específicamente de Manaos hasta el Putumayo, y de allí ha venido extendiéndose al Caquetá.

6.2.4 Características agroecológicas.

Esta especie amazónica se encuentra en selvas firmes húmedas, primarias altas y secundarias, en el estrato medio (10-15 m), con 1 o 2 indiv/ha. La fisonomía general de la Amazonia es uniforme y las variaciones del relieve son poco significativas, se le encuentra en poblaciones naturales en vegas altas de los ríos y caños, llanuras aluviales, terrazas medias y bajas, a una altura máxima de 400 m. Se reporta en Costa Rica a una altura de 600 m. En Palmira-Valle-Colombia, donde fue introducido el Copoazú por Mejía (1985), se encuentra creciendo cerca de los 1.000 m.

El Copoazú pertenece a la zona de vida bosque húmedo tropical, en la cuenca amazónica y crece en condiciones de temperatura de 21.6°C a 27.5°C, humedades relativas entre 64 y 93% y precipitaciones anuales entre 1900 y 3100mm. En el Putumayo el Copoazú se ha encontrado creciendo bien en las siguientes condiciones: temperatura media anual de 26°C; precipitación

promedio anual de 4160.7mm y brillo solar de 1405 horas/ año (datos promediados de los años 1955 a 1993).

En condiciones naturales, el Copoazú se desarrolla en tierras no inundables y de buen drenaje; sin embargo, resiste períodos cortos de anegamiento; en Ultisoles y Oxisoles de textura arcillo-arenoso o francos, ricos en humus. En Putumayo se ha encontrado adaptación a suelos inundables, ácidos, con bajos porcentajes de materia orgánica y textura arcillosa (Vélez, 1991).

6.2.5 Variabilidad genética.

Al parecer la única diferencia entre los árboles silvestres y los cultivados, es su altura. El copoazu en áreas selváticas puede alcanzar hasta 20 m, mientras que en cultivo logra el porte de un cacao típico (5-6 m, máximo 8). Las prácticas de cultivo y la selección deben haber jugado un papel en este sentido, como en muchas otras especies frutales.

Son tres las variedades cultivadas:

Redondo. Este es el común en la Región Amazónica. El fruto tiene un tamaño mediano, terminado en forma redonda, con cerca de 1.5 Kg.

Mamorana. El fruto tiene gran tamaño. Fruto elongado, terminado en punta. Con cerca de 2.5 a 4.0 Kg.

Mamau. Fruto sin semillas (partenocárpico). Puede alcanzar 2.3 Kg, con el 67% de pulpa.

La variedad Mamau fue localizada en solares de nativos residentes de las riberas del río Tocantins, en la Amazonia brasilera. Esta variedad tiene la ventaja de reducir los costos de labor al despulpado, pues carece de semillas, pero desafortunadamente, es susceptible a la “escoba de bruja” y tiene baja producción. Generalmente en los frutos partenocárpicos se ve deteriorado fácilmente su sabor y aroma (Venturieri, 1985).

Posiblemente las otras dos variedades se encuentran distribuidas por toda el área natural de la especie. Al parecer se han encontrado algunos genotipos resistentes a la “escoba de bruja” (Clement *et al.*, (1982), citados por Zambrano, 2004), pero al respecto no hay precisión de cuáles son.

La acelerada deforestación en las áreas de origen y distribución, ha ocasionado que este frutal presente actualmente una gran erosión genética (variabilidad intraespecífica); por ejemplo, en el sur de Pará, Brasil, centro de origen del Copoazú donde han sido inundadas 2.300 Km² de selva primaria en la cuenca del río Tocantins, y que sufre además de una intensa deforestación por la construcción de una carretera.

De las colectas de Copoazú realizadas por Corpoica - Colombia, se tiene cerca de 15 ecotipos diferentes con una marcada variabilidad; se ha evaluado cantidad de pulpa, sabor y cantidad de semillas. En la actualidad hay un banco de germoplasma de materiales que provienen en su mayoría de la colección de frutales ubicada en Puerto Asís, Putumayo, la cual contiene algunos ejemplares traídos de Manaos (Brasil) en los años 70 (Varón y Rojas., 2001).

El Instituto Sinchi en Colombia, cuenta con un banco de germoplasma del género *Theobroma*, establecido en la Estación Experimental El Trueno ubicada en la vereda San Antonio del municipio El Retorno – Guaviare, conformado por ecotipos de tres especies así: Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) establecida en el año de 1983, en la actualidad está conformado por 226 individuos (árboles), de los cuales 106 se encuentran agrupados en 12 ecotipos, producto de la caracterización morfoagronómica realizada en los años 1999 -2000; Maraco (*Theobroma bicolor*), establecida en el año 2000, se encuentra conformada por 21 individuos (árboles) agrupados en 4 ecotipos y Cacao (*Theobroma cacao*) conformado en la actualidad por 111 individuos (árboles) de tres edades diferentes distribuidos en 22 ecotipos.

6.3 Enfermedades Encontradas En El Copoazú

6.3.1 Moniliasis (*Monilliophthora roreri* Cif & Par)

Descripción de la enfermedad. Es una enfermedad extremadamente dañina que limita la producción. El hongo *M. roreri* es un patógeno amenazador y destructivo, debido a su rápida diseminación, daños y niveles de perdidas, las cuales dependen principalmente de las condiciones climáticas y del manejo que se haga a las plantaciones. El mayor daño causado por este hongo es la hipertrofia e hiperplasia de los frutos (Evans, 1981; Evans et al., 2003 Phillips-Mora et al., 2003; Jaimes y Aránzazu 2010). Esta enfermedad ocasiona la pérdida total de las mazorcas enfermas y se estima que en promedio reduce la capacidad de producción total de cacao seco en un 30 a 40% (Enríquez *et al.*, 1981).

Sintomatología: En zonas de cultivo de cacao, la infección se presenta en la superficie de los frutos y en cualquier fase del desarrollo vegetativo, sin embargo, la susceptibilidad más alta se observa en los primeros estados de desarrollo del fruto. Una vez penetra el fruto, el patógeno se desarrolla intracelularmente e invade las células del parénquima cortical.

Esta fase es considerada el período más largo de incubación de la enfermedad. Con el tiempo los síntomas aumentan en severidad y favorecen el crecimiento del patógeno el cual, finalmente, después de varios meses de la inoculación, es fácilmente observado en la superficie del fruto donde produce anormalidades de formas geométricas y protuberancias o tumores (Phillips – Mora *et al.*, 2003; Merchán, 1981).

Las mazorcas enfermas generalmente son de mayor peso que las mazorcas sanas⁴). Internamente al partir una mazorca afectada se puede observar que los tejidos de la cascara, la pulpa y los granos se necrosan y se llenan de una sustancia acuosa viscosa en proceso de descomposición, que forma una sola masa compacta de difícil separación (Muñoz et al., 2003).

6.3.2 Escoba De Bruja (*Crinipellis perniciosa*)

Descripción de la enfermedad: Es la enfermedad más limitante para la producción de cacao, esta es causada por el hongo (*Crinipellis perniciosa*) y puede ser transmitida por la semilla. La severidad del daño causado por este hongo varía en base a las condiciones climáticas, presión del inóculo, tipo de cacao y la forma en que se maneja la plantación. (Johnson, et al., 2008).

La enfermedad afecta los brotes nuevos, las flores, hojas y frutos del cacao, agrandándose o engrosándose en vez de tener un crecimiento normal. El árbol sobre produce hojas nuevas en forma de espadas y muy suaves con un color verde claro en vez del natural verde oscuro o verde rojizo, también es común que el árbol produzca más chupones que lo normal. (Johnson, et al., 2008).

El daño que causa la enfermedad en las flores o cojín floral afecta la producción de frutos, el fruto tierno muestra crecimientos o pelotas muy similares a las que aparecen en árboles afectados por Monilia, las mazorcas jóvenes crecen en forma de zanahoria o fresas con una apariencia dura posteriormente ennegreciéndose y mueren, los pedúnculos de estas frutas son usualmente más largos y gruesos que lo normal. (Johnson, et al., 2008)

Las mazorcas más grandes presentan manchas negras duras y brillantes a la que se le llama “mancha de asfalto”, esta mancha tiene bordes irregulares similares a la Monilia. La diferencia entre las dos manchas es que la mancha que produce la Monilia es más clara que la mancha ocasionada por la Escoba de Bruja. Las semillas o almendras se pudren completamente por lo cual no se aprovechan los frutos enfermos. (Johnson, et al., 2008).

Entre todos los síntomas el más característico es la proliferación de yemas axiliares en las ramas principales y secundarias, las cuales producen brotes vegetativos hipertrofiados en forma de abanico, llamándose esto “escoba verde”, después de seis a siete semanas esta se seca llamándose este estadio “escoba seca” es durante este estadio y bajo condiciones de lluvia que fructifica el hongo y aparecen basidiocarpos en forma de piragüitas. Como las demás enfermedades el control

de la escoba de bruja depende del buen control técnico del cultivo, todavía no existe un control químico adecuado para esta enfermedad. (Johnson, et al., 2008)

Control: Desde que se empezó a realizarse investigaciones sobre el control de la enfermedad, hace más de 100 años, se han logrado pequeñas cosas. El control fitosanitario, se ha erigido sobre los tejidos infectados, lo cual ha demostrado que es el método de control más eficiente. Debido a la variación en las condiciones climáticas, las prácticas se han diversificado de un lugar a otro al igual que los periodos y las frecuencias de aplicación. (Andebrhan, 1986)

Esta enfermedad ha sido ampliamente estudiada y para su control se han empleado todas las medidas de lucha de que dispone el fitomejorador. Sin embargo, su incidencia sigue siendo altamente grave en las áreas donde se presenta (Barros, 1981).

Los métodos de control que se recomiendan incluyen métodos preventivos mediante prácticas culturales, métodos de protección con sustancias químicas y la utilización de variedades resistentes (Barros, 1981).

6.4 Rescate Del Recurso Genético De *Theobromas*

El rescate a los *Teobromas* se hace con el fin de mejorarlo genéticamente para conseguir cultivares más resistentes a plagas y enfermedades y que sean altamente productivos, con ello se han hecho una serie de investigaciones.

Aránzazu et al., (2009), afirman que la búsqueda, selección y evaluación de materiales de cacao, se inició con el objetivo de encontrar genotipos que brindaran resistencia a enfermedades como Escoba de Bruja, caso presentado en Brasil, o por características de rendimiento y calidad como los materiales ICS, en Trinidad.

Agama (2005), relaciona las diferentes estrategias de mejoramiento genético, siendo las más frecuentes en cacao: (1) selección de clones, la cual ha sido empleada desde los años 1940. Consiste en propagar vegetalmente individuos superiores seleccionados a partir de una descendencia híbrida y (2) selección de familias de origen sexual, técnica muy empleada que consiste en la creación de descendientes F1 o híbridos de clones que son empleadas como progenitores de semilla híbrida, con las cuales se separa una fuente heterosis para el rendimiento, vigor y precocidad. El ciclo de selección toma algunos años e incluye la selección de diferentes individuos dentro de una colección con características deseables (producción, resistencia a plagas y enfermedades y calidad).

Quiroz (2002), va más allá y afirma que después se realiza la evaluación de las mejores descendencias respecto a los padres que son multiplicados vegetativamente para ser establecidos en el campo de producción de semillas. Finalmente, por medio de la polinización natural o artificial se obtienen semillas con buen valor en sus descendencias y posteriormente se distribuyen híbridos seleccionados a los productores.

Trabajos realizados por Lanaud *et al* (1995) con ciertos híbridos provenientes de clones que fueron seleccionados, indican que el 80% de la producción se basó en la colecta de solamente el 30% de los árboles. Esto posiblemente se debió al uso de progenitores maternos auto incompatibles, permitiendo mayor obtención de frutos producto de cruzamientos y no de autofecundación, pues los insectos generalmente mezclan el polen del mismo árbol, este inconveniente disminuye la ventaja que produce el aporte de la heterosis.

A comienzos de la década de los años 20's, se inició la investigación sistemática del cacao en Trinidad; siendo los ingleses quienes iniciaron los trabajos de selección de árboles, teniendo claro el tipo de planta deseado con características específicas que no siempre se las encontraba en un solo árbol. En 1932 Van Hall aplicó conceptos de selección individual en Java, para lo cual fue necesario sembrar los clones colectados en parcelas de observación y de evaluación. Posteriormente incluyó la evaluación de progenies por polinización de clones seleccionados en orden a determinar si sería preferible usar progenies por semilla o los mismos clones, cuestión que aun hoy está sin resolver pero que preocupa a investigadores especialmente por el costo (Rondón, 2000).

Bowman (1949) y Catie (2008), la selección Clonal fue práctica de amplia utilización en los años 40 y 70; y consistió en propagar vegetativamente individuos superiores seleccionados a partir de descendencias híbridas. Este método, permite aumentar los rendimientos y homogeneidad de las plantaciones; sin embargo, presenta algunas limitantes, dependiendo de la técnica de propagación utilizada: ya sea injertos o estacas.

Barros en (1981), afirma que el ministerio de Agricultura de Trinidad con la llegada de la escoba de Bruja en 1949, lanzó el programa de mejoramiento: Selección de Híbridos Trinitarios (TSH), mediante el cual se cruzaron materiales ICS con SCA 6, SCA 12 e IMC 67, resistentes a esta enfermedad; de estos se seleccionaron 166 ejemplares (F1), algunos de los cruces SCA 6 x ICS 1, IMC 67 x SCA 6 y Parinari, dando como resultado los materiales hoy conocidos como TSH.

En la actualidad, se ha demostrado que los materiales TSH producen el distintivo sabor Trinitario, clasificado como fino y de aroma por la industria chocolatera (Johnson *et al*, 2009).

En Colombia la expectativa por el uso de semilla híbrida para el manejo de escoba de bruja, detuvo el establecimiento de cultivos comerciales propagados por el método de estaca y se fortalecieron las siembras con semilla híbrida producida por ICA, INCORA, SENA y compañías procesadoras; este periodo se mantuvo hasta el año 2000, cuando se tomó la decisión de modernizar los cultivos mediante propagación por injertación (clonación) en siembras nuevas y más recientemente la renovación por cambio de copa con materiales tipo Trinitario y algunos regionales (FNC y UIS, 2013). Como resultado del mejoramiento genético, los materiales híbridos obtenidos lograron características como: precocidad, alta resistencia a enfermedades y productividad. El número de híbridos probados en el mundo fue alto, con objetivos muy variados, principalmente buscando rendimiento y resistencia a enfermedades (Enríquez, 1980).

FNC y UIS, (2013), relacionan que, en 1960, luego de la creación del Instituto Colombiano Agropecuario ICA se estableció el Banco Nacional de Germoplasma con materiales introducidos

de Trinidad (ICS, TSH), Ecuador (EET), Costa Rica (UF) y Perú (IMC, PA) que fueron la base de la semilla híbrida

Los materiales regionales colombianos seleccionados por FEDECACAO, fueron obtenidos mediante un proceso de selección varietal participativa SVP en fincas de agricultores de diferentes regiones del país. Los árboles preseleccionados inicialmente fueron evaluados *in situ* durante dos años consecutivos, donde fueron registradas las características relacionadas con los componentes de rendimiento y con la respuesta a enfermedades. Para esta selección se tuvo en cuenta la metodología de índices y límites de selección planteada por Soria (1966) y ajustada para las características del cacao de Colombia por (Aránzazu *et al*, 2009).

De acuerdo con Fedecacao y UIS, (2013), la federación inicio la selección de materiales a partir de 2002 y hasta 2012 se han evaluado en fincas de agricultores alrededor de 500 árboles y de estos se han seleccionado 67 materiales promisorios, de los cuales 9 ya se han registrado como cultivares comerciales, según el acuerdo 003 del Consejo Nacional Cacaotero. Desde el inicio del proceso de selección, se decidió utilizar la letra F (FEDECACAO), seguida de dos o tres letras relacionadas con el municipio de origen del material y un número consecutivo asignado a cada opción.

Uno de los trabajos de mayor trayectoria (25 años de investigación) ha sido el Programa de Mejoramiento Genético de Cacao del CATIE de Costa Rica, a partir del cual se han generado variedades mejoradas usando como base la amplia diversidad genética contenida en su Colección Internacional de Germoplasma (IC3) (Phillips – Mora *et al.*, 2012).

Las revisiones de estos antecedentes históricos muestran un importante avance en el rescate del recurso genético del Cacao en el país, pero pone en evidencia la ausencia de información sobre el rescate de germoplasma de parientes cercanos del cacao, como caso del Copoazú y el Maraco, especies amazónicas sobre las que subyace un alto potencial industrial (Hernández et al., 2008; Hernández y Barrera, 2009).

Los estudios más recientes en el país sobre la caracterización de germoplasmas del genero *Theobroma*, se realizó en la Amazonia Colombiana en el año 2005 por el instituto SINCHI y la Universidad Nacional de Colombia, quienes aportaron información sobre las potencialidades de 12 ecotipos promisorios de Copoazú (*T. Grandiflorum*) y cuatro ecotipos de cacao maraco (*T. bicolor*) (Melgarejo et al., 2006)

De cualquier manera, todavía se requieren de más investigaciones para generar un rescate genético del *Theobroma* en las regiones para su mejoramiento de nuevas variables con características morfo agronómicas deseables y potencial económico para el país.

6.5 Análisis Multivariado

Según (Figueras, 2012) El Análisis Multivariado es el conjunto de métodos estadísticos cuya finalidad es analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para cada individuo u objeto estudiado. Su razón de ser radica en un mejor entendimiento del fenómeno objeto de estudio obteniendo información que los métodos estadísticos univariantes y bivariantes son incapaces de conseguir.

6.5.1 Objetivos del Análisis Multivariantes

Pueden sintetizarse en dos:

- Proporcionar métodos cuya finalidad es el estudio conjunto de datos multivariantes que el análisis estadístico univariantes y bidimensional es incapaz de conseguir.
- Ayudar al analista o investigador a tomar decisiones óptimas en el contexto en el que se encuentre teniendo en cuenta la información disponible por el conjunto de datos analizado.

Dicho conjunto de métodos puede dividirse en tres grandes grupos según el papel que jueguen en el análisis las variables consideradas:

Métodos de dependencia: Suponen que las variables analizadas están divididas en dos grupos: las variables dependientes y las variables independientes. El objetivo de los métodos de dependencia consiste en determinar si el conjunto de variables independientes afecta al conjunto de variables dependientes y de qué forma. (Figueras 2000)

Métodos de interdependencia: Estos métodos no distinguen entre variables dependientes e independientes y su objetivo consiste en identificar qué variables están relacionadas, cómo lo están y por qué. (Figueras 2000).

Métodos estructurales: Suponen que las variables están divididas en dos grupos: el de las variables dependientes y el de las independientes. El objetivo de estos métodos es analizar, no sólo como las variables independientes afectan a las variables dependientes, sino también cómo están relacionadas las variables de los dos grupos entre sí. (Figueras 2000)

Según (Figueras 2000) Para llevar a cabo un análisis de este tipo se debe los siguientes pasos:

Establecer los objetivos del análisis

Diseñar el análisis

Evaluar las hipótesis subyacentes a la técnica a utilizar

Realizar el análisis

Interpretar los resultados obtenidos

Validar dichos resultados.

7. METODOLOGÍA

7.1 Tipo y nivel del Trabajo Aplicado

Las técnicas utilizadas para la toma de la información fue la observación directa en campo, recolección de muestras de partes de cada árbol analizado y pesaje cuando fue necesario. Para el análisis de la información se utilizó un nivel descriptivo, los datos recolectados en campo se analizaron cuantitativamente con ayuda del Programa estadístico SPS; con los promedios de los datos obtenidos de cada variable se construyeron las Fichas Técnicas de cada uno de los materiales vegetales Elite estudiados (Anexo1)

7.2 El método

Este tipo de Trabajo aborda el Paradigma Empírico analítico, con un enfoque cuantitativo por las técnicas e instrumentos diseñados y utilizados. Enmarcada en la línea de investigación Desarrollo Rural de la Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) de la UNAD, a través del Semillero de Investigación “La Minga” del Grupo de Investigación Inyumacizo, se ejecuta un Macro proyecto denominado *Teobromas Nativos*, el cual abarca tres especies: Cacao común (*T. cacao*), Copoazú (*T. grandiflorum*) y Maraco (*T. grandiflorum*), con el objetivo general de Fortalecer la Cadena Productiva de los cacaos en el Departamento del Caquetá. Generando investigación, innovación y desarrollo tecnológico en los diferentes eslabones de dicha

cadena productiva, abarcando desde la implementación, producción, transformación hasta la comercialización.

Para los aspectos metodológicos se ha seguido como referente el trabajo de investigación denominado “Selección de materiales sobresalientes del genero *Theobroma* como estrategia de rescate del germoplasma local del departamento del Caquetá”, adelantado por Armando Sterling Cuellar, Carlos Hernando Rodríguez león (Eds.). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigación Científicas – Sinchi, 2014.

7.3 Preselección y selección de materiales de *Theobroma grandiflorum*

El estudio se realizó en el departamento del Caquetá, municipio de Belén de los Andaquies, inspección de la Mono, Finca la Esperanza del señor Ever Fierro en donde se cuenta con una plantación de aproximadamente 1000 árboles de Copoazú multiplicados a partir de semilla sexual observándose una amplia variabilidad genética propia de esta especie; la zona presenta una precipitación promedio anual de 3245 mm, una temperatura media de 25° C, la humedad relativa promedio es de 88% y el brillo solar medio de 1452 horas luz/año (Ideam 2015).

El proceso de selección que se llevó a cabo para los materiales de Copoazú potencialmente sobresalientes (Elite), consistió como primera instancia en un acercamiento técnico con la comunidad involucrada en el proyecto, con el objetivo de socializar la propuesta y motivar el compromiso de participar activamente en el proceso de selección de los materiales potencialmente sobresalientes.

Con la participación del propietario de la plantación se realizaron las visitas técnicas a la finca y se preseleccionaron 50 árboles elites potencialmente sobresalientes de Copoazú, donde se tomaron registros geográficos de los mismos, también con las recomendaciones meteorológicamente propuestas por Arguello et al., (1999), CATIE (2008), y Aránzazu et al., (2009).

Una vez se observaron las características morfológicas y reproductivas de los 50 árboles de Copoazú, se seleccionaron meticulosamente 25 árboles elites de los más sobresalientes de los mismos para identificar los posibles clones. En este sentido se registró información relacionada con los datos del predio, las medidas del árbol, producción, incidencia de enfermedades, arquitectura del árbol, morfometría vegetativa y reproductiva, entre otras.

7.4 Variables analizadas

Dentro de las características, morfológicos y agronómicos que definen las características del genero *Theobroma* existen diversas instituciones que han propuesto un listado de descriptores morfológicos para la identificación y evolución del germoplasma. El IBPGR (2000) ha seleccionado 25 descriptores, en tanto que Phillips -Mora y Enríquez (1988), propusieron una lista corta de 26 descriptores y el CIRAD emplea 24 descriptores para la caracterización. Los descriptores se han ido modificando dependiendo del fin de la investigación y se han ido empleando desde la década pasada para caracterizar germoplasma de las colecciones en diferentes centros de investigación tales como el CATIE, el ICGT y el ICGD entre otros (IPGRI, 2000).

En la Tabla 5, se describen las variables analizadas las cuales son morfológicas, productivas y fitosanitarias.

Tabla 5. Descriptores Estándar De Variables

ESTRUCTURA	DESCRIPCION	ESTADO DE DESCRIPCION
IDENTIDAD DEL AREA	País de origen	Corresponde al nombre del país de procedencia o de origen genético.
	Departamento	Corresponde al nombre del departamento de procedencia o de origen genético.
	Municipio	Corresponde al nombre del municipio de procedencia o de origen genético.
	Coordenadas	Se utilizó un GPS y el programa de Google earth.
	Altitud (msnm)	Corresponde a la altitud referenciada por un GPS.
ARBOL	Habito de fuste (HF)	Se utilizó una escala visual a donde se asigna a fuste erecto o pendulado
	Tamaño del árbol (TA)	Se midió con cinta métrica. Según a escala: Pequeño: (0 – 2 metros), Mediano: (>2- 4 metros) y Grande: (>4-5 metros)
HOJA	Largo de la hoja (cm) (LH)	Se midió con cinta métrica del ápice hasta base de la hoja (promedio de 10 hojas)
	Ancho de la hoja (cm) (AH)	Se midió con cinta métrica el ancho de la hoja (promedio 10 hojas)
	Color de la hoja (CH)	Se utilizó método visual donde se asigna verde o verde pigmentado.
	Forma de ápice (FA)	Se utilizó escala visual a donde se asigna agudo, obtuso o apezonado.
	Forma de la base (FB)	Se utilizó escala visual a donde se asigna oblonga u oblonga ovalada
	Textura de la hoja (TH)	Se utilizó el método del tacto.
FRUTO	Forma (FF)	Se utilizó escala visual a donde se asigna oblongo o elíptico.
	Color (CF)	Se utilizó escala visual a donde se asigna café o café rojizo.
	Longitud (LF)	Se utilizó cinta métrica (promedio de frutos)
	Peso (PF)	Se utilizó gramera (promedio de frutos)
	Grosor de la cascara (GC)	Se utilizó cinta métrica (promedio de frutos)
	Peso de la cascara (PC)	Se utilizó gramera (promedio de frutos)
SEMILLA	Forma de la almendra (FA)	Se utilizó escala visual a donde se asigna elíptica aplanada, intermedia o redondeada
	Longitud de la almendra (LA)	Se utilizó cinta métrica (promedio 5 semillas)
	Ancho de la almendra (AA)	Se utilizó cinta métrica (promedio 5 semillas)
AGRONOMICOS	Número de semillas/fruto (NS/F)	Se contó el número de semillas por fruto
	Peso de semilla húmeda con Fruto(PSH)	Se utilizó gramera (promedio de frutos)

ESTRUCTURA	DESCRIPCION	ESTADO DE DESCRIPCION
	Número de mazorca (NM)	Se contó la cantidad de mazorcas encontradas por árbol
	Peso de la pulpa (PP)	Se utilizó gramera (g)
	Peso de la almendra húmeda sola (PAH)	Se utilizó gramera (g)
	Peso de la almendra seca/fruto (PAS/F)	Se utilizó gramera (g)
	Índice de grano (PAS)	Se utilizó un promedio (g)
	Número de semilla/kilo. (NS/K)	Es la cantidad de semilla seca que se necesita para sacar 1 kilo
	Índice de fruto/kilo (NF/K)	Es la cantidad de frutos que se necesitan para sacar 1 kilo
FITOSANITARIOS	Escoba de bruja (IEB)	Capacidad de resistencia a la enfermedad. La valoración del daño se realiza de acuerdo a la propuesta de Barros (1981) para cuantificación del daño de patógenos en cacao. Escala para evaluación de Incidencia de enfermedades por patógenos en ramas y frutos: Nula = (0) Sin presencia del patógeno en ramas o frutos. Leve = (1) Presencia del patógeno entre 1 a 3 ramas o frutos por árbol. Moderada = (2) Presencia del patógeno entre 4 a 6 ramas o frutos por árbol. Alta = (3) Presencia del patógeno en más de 7 ramas o frutos por árbol.
	Monilia roreri (IM)	Capacidad de resistencia a la enfermedad. La valoración del daño se realiza de acuerdo a la propuesta de Barros (1981) para cuantificación del daño de patógenos en cacao. Escala para evaluación de Incidencia de enfermedades por patógenos en ramas y frutos: Nula = (0) Sin presencia del patógeno en ramas o frutos. Leve = (1) Presencia del patógeno entre 1 a 3 ramas o frutos por árbol. Moderada = (2) Presencia del patógeno entre 4 a 6 ramas o frutos por árbol. Alta = (3) Presencia del patógeno en más de 7 ramas o frutos por árbol.
	Hormiga arriera (PHA)	Observación visual de ataque.

Fuente: La autora con base en IBPGR (2000).

7.5 Análisis de la información

Los descriptores fueron analizados mediante pruebas estadísticas como: Análisis de componentes principales (ACP) y de conglomerado jerárquico de los caracteres morfo agronómicas estudiados, los cuales fueron generados por el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

8. RESULTADOS

8.1 Evaluación Parámetros Morfológicos, productivos y fitosanitarios de accesiones de Copoazú (Elites).

8.1.1 Parámetros Morfológicos.

En el análisis de la Arquitectura de los árboles de Copoazú se utilizaron dos variables, el Tipo de crecimiento del fuste o tallo (HF) y la altura total del árbol (TA). Se encontró que el 100% de los árboles presentan crecimiento erecto típico de los árboles multiplicados a partir de semilla sexual. Así mismo se encontró que la altura de los árboles fluctuó entre 1.49 y 4.88 metros, con un promedio de 2.48 metros.

En cuanto al follaje de los materiales evaluados, se analizaron seis variables. La longitud de la hoja (LH) fluctuó entre 23-39 cm con un promedio de 30.9 cm; Ancho de la hoja (AH) presento un rango entre 7-13.5 cm con un promedio de 9.43 cm; en cuanto al color de la hoja (C) predomino el verde oscuro; la forma del ápice (FA) predomino el ápice agudo; la forma de la base de la hoja (FB) predomino la hoja oblonga, ver Tabla 6.

Tabla 6. Análisis de arquitectura del árbol y follaje.

No. ELITES	PARAMETROS MORFOLOGICOS: ARBOL Y FOLLAJE							
	HF	AT	LH	AH	C	FA	FB	TH
1	Erecto	2,23	28,5	9,7	Verde	Agudo	Acorazonada	Rugosa
5	Erecto	1,89	27,9	8,1	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
6	Erecto	1,63	29,4	8,7	Verde	Agudo	Acorazonada	Rugosa
8	Erecto	4,88	26,7	8,6	Verde	Agudo	Acorazonada	Rugosa
21	Erecto	3,24	30,1	8,3	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
22	Erecto	1,91	29,3	9	Verde	Agudo	Acorazonada	Rugosa
23	Erecto	2,38	25,5	7,8	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
26	Erecto	2,16	23,3	8,6	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
30	Erecto	2,22	32,3	8,6	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
31	Erecto	2	32,5	10	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
32	Erecto	2,43	26,8	7	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
35	Erecto	2,17	32,9	9,3	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
36	Erecto	2,74	34,7	10,8	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
37	Erecto	1,95	39	13,5	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
38	Erecto	2,89	29,1	7,7	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
39	Erecto	2,25	39,9	11,2	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
40	Erecto	2,3	30,9	12,3	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
41	Erecto	2,5	25,9	8,9	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
43	Erecto	3,16	31,6	9,4	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
44	Erecto	2	37,7	11,5	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
45	Erecto	2,35	31,8	8,1	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
46	Erecto	5,69	27,9	8,5	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
47	Erecto	1,49	34	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
48	Erecto	1,87	33,3	9,5	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
49	Erecto	1,6	30,9	9,5	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa
Media	Erecto	2,48	30,9	9,43	Verde	Agudo	oblonga	Rugosa

Fuente: La autora

Del fruto se analizaron 5 variables. En lo que respecta a la forma del fruto (FF) se encontró que el 100% de los materiales estudiados presentan frutos oblongos u ovalados; el color del fruto (CF) dominante es el café; en cuanto a la longitud del fruto (LF) presento un rango entre 46,1 y 63,3 cm con un promedio de 49,84 cm considerados frutos grandes; en relación al peso del Fruto (PF) el rango encontrado fue de 618,4-1946 gramos con un promedio de 1026,9 gramos

predominando los frutos de tamaño grande; el peso de la cascara (PC) estuvo entre 317,4-1059,5 gramos con un promedio de 524,4 gramos, con un promedio de 525.5 gramos, representado un alto peso del total del fruto. De la semilla o almendra seca se analizaron tres variables. La forma de la almendra (FA) predominando la Elíptica aplanada; la longitud de la Almendra (LA) se movió entre 2.85 -3,41 con un promedio de 3,17 cm; en lo que respecta al ancho de la almendra (AA) estos valores se midieron entre 2.31-2,83 cm con un promedio de 2,56 cm, ver tabla 7.

Tabla 7. Del fruto y semilla

No. ELITES	DEL FRUTO					DE LA SEMILLA		
	FF	CF	LF	PF	PC	FA	LA	AA
1	Oblongo	Café	63,3	1946	896,6	Elíptica aplanada	3,41	2,83
5	Oblongo	Café	52	1042	508,5	Elíptica aplanada	3,05	2,48
6	Oblongo	Café	51,9	897,7	421,4	Elíptica aplanada	3,18	2,34
8	Oblongo	Café	50,2	886,5	460,7	Elíptica aplanada	3,2	2,65
21	Oblongo	Café	44,9	826,2	394,1	Elíptica aplanada	3,05	2,79
22	Oblongo	Café	52,4	1148,7	553,2	Elíptica aplanada	3,17	2,61
23	Oblongo	Café	46,7	1063,5	1059,5	Elíptica aplanada	3,3	2,5
26	Oblongo	Café	47,3	928,4	524	Elíptica aplanada	3,05	2,46
30	Oblongo	Café	49,8	1076,6	522,8	Elíptica aplanada	3,32	2,63
31	Oblongo	Café	51,5	1063,8	500,5	Elíptica aplanada	3,17	2,6
32	Oblongo	Café	46,1	879,1	350,6	Elíptica aplanada	3,21	2,58
35	Oblongo	Café	51,6	1020	530,5	Elíptica aplanada	3,2	2,46
36	Oblongo	Café	52,1	1118,9	510,5	Elíptica aplanada	3,1	2,68
37	Oblongo	Café	49,9	965,1	519,3	Elíptica aplanada	3,25	2,6
38	Oblongo	Café	40,7	618,4	317,4	Elíptica aplanada	3,33	2,75
39	Oblongo	Café	50,7	1086,6	566	Elíptica aplanada	3,21	2,52
40	Oblongo	Café	52	1039	485,5	Elíptica aplanada	2,93	2,62
41	Oblongo	Café	48,9	1030,9	592,2	Elíptica aplanada	3,23	2,43
43	Oblongo	Café	46,7	872	461,7	Elíptica aplanada	3,13	2,43
44	Oblongo	Café	55,7	1325,8	479,9	Elíptica aplanada	3,35	2,65
45	Oblongo	Café	52,4	1151,9	569,4	Elíptica aplanada	3,32	2,56
46	Oblongo	Café	51,3	1154,4	577,1	Elíptica aplanada	3,02	2,31
47	Oblongo	Café	42,8	715,8	382,1	Elíptica aplanada	3,16	2,5
48	Oblongo	Café	46,6	868,1	482,8	Elíptica aplanada	2,85	2,45
49	Oblongo	Café	48,4	946,9	445,3	Elíptica aplanada	3,11	2,4
Media	Oblongo	Café	49,84	1026,89	524,46	Elíptica aplanada	3,17	2,56

Fuente: La autora

8.1.2 Parámetros relacionados con la Productividad

Se analizaron 8 variables relacionadas con la Productividad de los materiales vegetales estudiados, Tabla 8. En cuanto al número de semillas por fruto (NS/F) se encontró un rango entre 17-45 semillas por fruto con un promedio de 28,6 semillas; el Peso de la semilla húmeda (semilla más pulpa) (PSH) vario entre 104-345,8 gramos con un promedio de 184,7 gramos; el Peso de la Pulpa (PP) encontrado estuvo entre 187,7-733,6 gramos con un promedio de 224,4 gramos; el peso de las almendras húmedas (PAH) fluctuó entre 50-338 gramos con un promedio de 337,7 gramos. A continuación se relacionan una serie de variables productivas de importancia al momento de selección materiales destinados a la producción de almendra seca, el Peso de la Almendra Seca por Fruto (PAS/F) este valor fluctuó entre 36-127,4 gramos de almendra seca por fruto con un promedio de 63,5 gramos por fruto; el Índice de Grano o Peso medio por almendra seca (PAS) fluctuó entre 1,9-2,8 con un promedio de 2,2 gramos por almendra; Número de semillas para completar un kilo seco de almendra correspondió a valores entre 354-530 unidades; el Índice de mazorca, es decir el número de mazorcas necesarias para obtener un kilo de almendra seca, correspondió a valores entre 7,8-27,3 con promedio de 16,6 mazorcas/kg de almendra seca.

Tabla 8. Descriptores de Productividad analizados

No. ELITES	PRODUCTIVAS									
	LA	AA	NS/F	PSH	NM	PP	PAS/F	PAS-I. GRANO	No. GR/Kg	I. FRUTO
1	3,41	2,83	45,1	345,8	0	733,6	127,4	2,8	354	7,8
5	3,05	2,48	32,1	188,9	0	345,5	76,2	2,4	421	13,1
6	3,18	2,34	31,7	172,9	0	385,1	59,8	1,9	530	16,7
8	3,2	2,65	27,6	156,7	0	351,2	57,9	2,1	477	17,3
21	3,05	2,79	27,8	149,9	0	263,1	74,6	2,7	373	13,4
22	3,17	2,61	33,7	201,8	0	393,7	70,8	2,1	476	14,1
23	3,3	2,5	28,6	164,7	0	291	57,6	2,0	497	17,4
26	3,05	2,46	25,4	145,6	0	243	52	2,1	488	19,2
30	3,32	2,63	32,2	222,9	0	330,8	65,8	2,0	489	15,2
31	3,17	2,6	30,8	210,2	0	360,2	63,2	2,1	487	15,8
32	3,21	2,58	35,1	208,1	0	310,4	73,1	2,1	480	13,7
35	3,2	2,46	25,8	171,4	0	318,2	54,3	2,1	475	18,4
36	3,1	2,68	29,7	250	0	368,5	72,1	2,4	412	13,9
37	3,25	2,6	29,7	186,6	0	309,2	62,3	2,1	477	16,1
38	3,33	2,75	16,7	112,3	0	187,7	36,6	2,2	456	27,3
39	3,21	2,52	26,5	177,6	0	342,9	58,2	2,2	455	17,2
40	2,93	2,62	27,1	176,8	0	364,2	57,5	2,1	471	17,4
41	3,23	2,43	23,9	162	0	279,7	50,3	2,1	475	19,9
43	3,13	2,43	21,4	126,7	0	284	60,7	2,8	353	16,5
44	3,35	2,65	33,1	237,2	0	471,3	70,3	2,1	471	14,2
45	3,32	2,56	28,1	194,4	0	388,1	63,6	2,3	442	15,7
46	3,02	2,31	30,3	186,4	0	357,6	65,6	2,2	462	15,2
47	3,16	2,5	17	104	0	207,6	37	2,2	459	27,0
48	2,85	2,45	27,2	170,2	0	275,1	60,5	2,2	450	16,5
49	3,11	2,4	29,5	194,4	0	307,2	59,8	2,0	493	16,7
Media	3,17	2,56	28,64	184,8	0	338,76	63,49	2,2	457	16,6

Fuente: La autora

8.1.3 Parámetros Fitosanitarios

Igualmente se analizaron 3 variables fitosanitarias, Tabla 9. El Índice de Escoba de Bruja, que muestra la resistencia, tolerancia o susceptibilidad de los diferentes materiales analizados a la enfermedad (IEB), se observó que los materiales son Tolerantes a dicha enfermedad en un 100%; igual sucedió con el Índice de Monilia se presentaron como Tolerantes los 25 de los materiales evaluados; a la Presencia de Hormiga Arriera (PHA), en todos los materiales analizados se encontraron ataques de esta plaga, sin embargo, se tolera el ataque debido a la alta producción de follaje.

Tabla 9. Descriptores Fitosanitarios analizados

No. ELITES	FITOSANITARIAS		
	IEB	IM	PHA
1	Tolerante	Tolerante	Tolerante
5	Tolerante	Tolerante	Tolerante
6	Tolerante	Tolerante	Tolerante
8	Tolerante	Tolerante	Tolerante
21	Tolerante	Tolerante	Tolerante
22	Tolerante	Tolerante	Tolerante
23	Tolerante	Tolerante	Tolerante
26	Tolerante	Tolerante	Tolerante
30	Tolerante	Tolerante	Tolerante
31	Tolerante	Tolerante	Tolerante
32	Tolerante	Tolerante	Tolerante
35	Tolerante	Tolerante	Tolerante
36	Tolerante	Tolerante	Tolerante
37	Tolerante	Tolerante	Tolerante
38	Tolerante	Tolerante	Tolerante
39	Tolerante	Tolerante	Tolerante
40	Tolerante	Tolerante	Tolerante
41	Tolerante	Tolerante	Tolerante
43	Tolerante	Tolerante	Tolerante
44	Tolerante	Tolerante	Tolerante
45	Tolerante	Tolerante	Tolerante
46	Tolerante	Tolerante	Tolerante
47	Tolerante	Tolerante	Tolerante
48	Tolerante	Tolerante	Tolerante
49	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Media	Tolerante	Tolerante	Tolerante

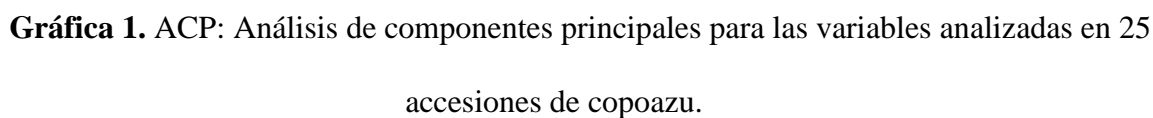
Fuente: La autora

8.1.4 Análisis de componentes principales (ACP) y de conglomerado jerárquico de los caracteres morfo agronómicas estudiados

El análisis de componentes principales (ACP) realizado a partir de la matriz de correlación indicó que cuatro componentes aportaron el 82% de la variabilidad total y cuatro componentes presentaron raíces características mayores a la unidad con un aporte a la variabilidad total del 82%.

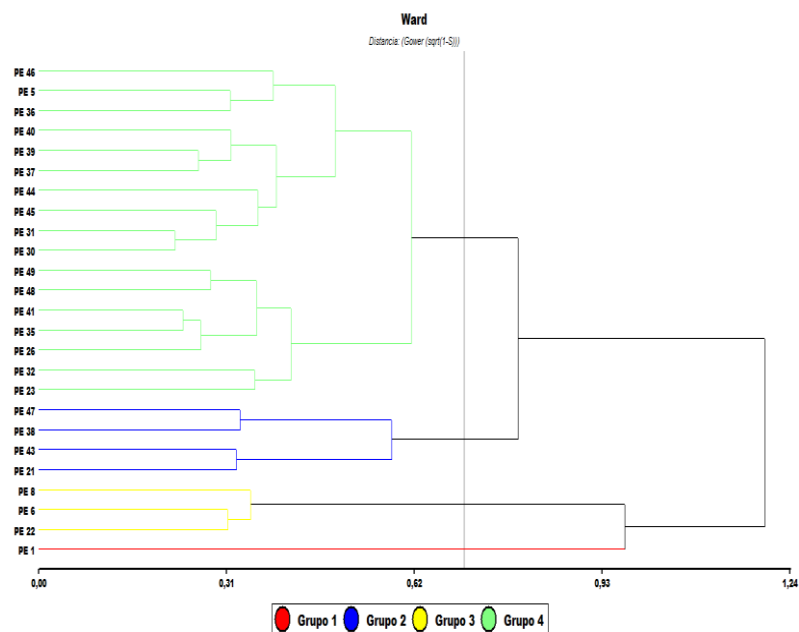
Al analizar los coeficientes de los vectores característicos asociados a los cuatro primeros componentes, se concluyó que las variables de mayor importancia en su orden fueron: **PAS/F** (Peso de almendra seca/fruto), **PP** (Peso de pulpa), **PSH** (Peso de semilla húmeda con fruto), **PF** (Peso de flor), **LF** (Longitud de flor) y **NS/F** (Número de semillas). Es decir, que la mayor variabilidad se debió a descriptores asociados a semillas, flor y frutos, y en menor importancia a los descriptores vegetativos y dasométricos.

Según la Figura (1) la primera componente principal (CP1) con un aporte del 45,7% separó a las variables productivas y semillas de las de fruto, las progenies élites 1, 36, 45, 44, 22, 30 y 31 se asocian al extremo positivo de dicha componente con las variables productivas (**PAS/F**: Peso de almendra seca/fruto, **PP**: peso de pulpa, **NS/F**: número de semillas, **LF**: longitud de flore, **PF**: peso de flor, **PSH**: peso de semilla húmeda con fruto y **PC**: peso de la cascara), las progenies élites 23, 39, 41, 35, 40, 32, 8, 48, 26, 47 y 38, asociada al extremo negativo de dicha componente con la variable productiva (**I FRUTO**: Índice de fruto). Así mismo, la segunda componente principal (CP2) con un aporte del 14,5% separó a las variables morfométricas y algunas productivas, las progenies élites 5, 46, 21 y 43 asociadas al extremo positivo de dicha componente con la variable



El agrupamiento por el método de Ward y la distancia Gower permitió evidenciar la formación de cuatro grupos. El grupo uno donde se encuentra solo la progenie élite 1; el grupo dos las progenies élites 22, 6 y 8; el grupo tres con las progenies élites 21, 43, 38 y 47 y por último el grupo cuatro con las progenies élites 23, 32, 35, 26, 41, 48, 49, 30, 31, 45, 44, 37, 39,

40, 36, 5 y 46. La mayor similitud se presentó entre las progenies élitos 1, 22, 6 y 8. De igual forma la mayor disimilitud de distancia Gower se vio entre la progenie élite 1 y la 46 (Figura 2)



Gráfica 2. Dendrograma Jerárquico producido mediante el Método Ward sobre la matriz de distancia Jacard obtenido mediante el análisis de 25 materiales Elite Promisorios de Copoazú.

8.2 Selección de las mejores accesiones de Copoazu

Para la selección de los mejores materiales Elite de Copoazu de los 25 analizados, se utilizó la metodología recomendada. La cual califica con base en parámetros productivos y fitosanitarios. De acuerdo con lo anterior se encontró que el material Elite 1 alcanzo una calificación de 9 puntos, siendo el más sobresaliente; seguido por el Elite 5 que alcanzo una calificación de 8 puntos; y después se ubicaron en orden de importancia los materiales Elites 21, 30, 22, 44 y 32.

Tabla 10. Resultados de la Matriz de Calificación de materiales Elite de Theobroma grandiflorum

IDENTIFICACION	ESPECIE	PESO DE ALMEDRA SECA-g /FRUTO	INDICE DE SEMILLA (g)	INDICE DE MAZORCA- No.	CALIFICACION /PUNTAJE	ORDEN DE SELECCIÓN
Elite 1	T. Grandiflorum	127,4	2,8	7,8	9	1
Elite 5	T. Grandiflorum	76,2	2,4	13,1	8	2
Elite 21	T. Grandiflorum	74,6	2,7	13,4	6	3
Elite 30	T. Grandiflorum	73,1	2	15,2	6	4
Elite 22	T. Grandiflorum	70,8	2,1	14,1	6	5
Elite 44	T. Grandiflorum	70,3	2,1	14,2	6	6
Elite 32	T. Grandiflorum	65,8	2,1	13,7	6	7

Fuente: La autora.

9. DISCUSIÓN

En la identificación de especies, familia y géneros de plantas las características morfológicas, productivas y fitosanitarias han sido muy usados, constituyéndose estos en una herramienta útil e indispensable para realizar numerosos estudios en genética de poblaciones en la agricultura. (Enríquez, 1966. Falconer, 1981).

Para la caracterización morfo agronómica de los 25 materiales seleccionados se adaptaron para el Copoazú 25 descriptores propuestos por Engels et al. (1980), Alves *et al.* (2003) Escobar *et al.* (2009), Herrera *et al.* (2009) y Santos *et al.* (2012).

Para este trabajo, la selección de materiales de Copoazú se aborda desde sus características morfológicas, productivas y fitosanitarias. Especialmente en lo relacionado con la producción de almendra seca, de allí que se prefieran materiales de frutos grandes, con almendras grandes de >1,5 gramos cada una, con frutos de alto contenido de semillas >50 gramos, y con Índices de mazorca inferiores a 20 mazorcar por kilo de almendra seca; así mismo, se buscan materiales que presenten resistencia o tolerancia a enfermedades como Escoba de Bruja y/o Moniliasis.

En estos materiales se observa una gran variabilidad en caracteres morfológicos, productivos y de respuesta a problemas fitosanitarios; sin embargo, por las variables consideradas los mejores materiales en orden de importancia corresponden a los Elites 1, 5, 21, 30, 22 y 44.

Aunque este trabajo no le dio importancia a la cantidad o peso de pulpa producida por cada uno de los materiales este puede ser un factor determinante para la selección futura de nuevos materiales, por cuanto la pulpa de Copoazú podría utilizarse para la producción de helados, cremas, jugos y salsas. Considerando solo esta variable los mejores materiales para producción de pulpa de Copoazú son: Elite 1; 44 y 22.

Lerceteau *et al* (1997) y Falconer, D.S. (1981), reportaron una alta variabilidad de descriptores asociados al fruto con lo que se demostró la no incidencia de las variables: peso de la mazorca completa y vacía, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca y grosor de la cascara, con un rango de $r > 0.7$. Lo anterior coincide con lo reportado en este estudio en donde las mayores correlaciones se presentaron entre las variables morfométricas del fruto, sin embargo, la mayor correlación se observó entre el peso fresco de las semillas y el peso del fruto.

Las diferencias observadas aquí en el peso seco de las semillas coincide con el estudio de Santos et al (2012), quienes reportaron los mayores promedios, Enríquez y Soria (1968), indican que además del peso, los descriptores de semilla más importantes son el diámetro, el largo y espesor de la semilla, no obstante Pound (1938) concluyo que el peso de semilla es el carácter más confiable para la descripción e identificación de clones, pero indica que dado que el tamaño de semilla es un carácter muy variable, se deben usar muestras grandes para su determinación.

Según Santos et al. (2012), Evaluaron la variabilidad morfológica de cuatro especies de *Theobroma* en la amazonia brasilera, en su estudio encontraron que *T. grandiflorum* fue la especie

más eficiente en la producción de frutos, en este caso los descriptores con mejor relación y con mayor importancia en la discriminación de los materiales estuvieron asociados principalmente con los parámetros reproductivos (frutos y producción) más que con los vegetativos, lo cual coincide con lo reportado.

Las variables cuantitativas más importantes con capacidad discriminatoria en nuestro estudio fueron similares a las reportadas por otros autores principalmente en T. cacao. El peso de la semilla coincidió con lo reportado por Bekele et al. (2006) pero contrasta con lo reportado por Arguello y Mejía (2000) quienes encontraron un mayor aporte atributivo al peso de la mazorca.

Quiroz (2002), en un estudio realizado evaluó 103 genotipos de cacao común bajo condiciones de campo y laboratorio, los cuales fueron previamente seleccionados en los campos experimentales del CATIE por su notable comportamiento en cuanto a Producción y resistencia a enfermedades. En cuanto al estado general de las plantas no se encontraron evidencias que expliquen el comportamiento notable de los materiales seleccionados con base en alguna condición especial que los favorezca en el campo. Sin embargo, encontró fenotipos sobresalientes que propuso se evaluaran en parcelas comerciales y semicomerciales, tal como ocurrió en el presente trabajo.

10. Conclusiones Y Recomendaciones

- De acuerdo a la evaluación realizada en 25 materiales Elite de Copoazú en el Municipio de Belén de los Andaquies, Inspección de la Mono, Vereda Aguadulce, se recomiendan para proseguir con evaluaciones posteriores los siguientes: Elites 1, 5, 21, 30, 22 y 44.
- Se recomienda con estos materiales iniciar otros trabajos de investigación tendientes a demostrar cuales pueden ser los mejores métodos de multiplicación masiva de los mismos, para efectos de nuevas siembras. Como es el caso de la clonación a través de injertos, acodos o producción in vitro de plántulas.
- Se recomienda realizar trabajos de seguimiento y evaluación de estos materiales en parcelas semicomerciales y comerciales en fincas de productores.
- Se recomienda realizar trabajos de evaluación de parámetros industriales de calidad de grano, como determinación del porcentaje de grasa de cacao Copoazú obtenida, porcentaje de licor de cacao de Copoazú producido, usos industriales del producto.
- Se recomienda al sector cacaotero incluir estos materiales en estudios de parcelas agroforestales en fincas de productores.

BIBLIOGRAFÍA

- Agama, J. 2005. Selección de progenies y plantas elites de cacao *Theobroma cacao* L., mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades, Quevedo -. Los ríos. Trabajo de grado. Ingeniero agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. pp 6 – 20.
- Agronet, 2017. Estadísticas. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia Siembra; Consultado en: <http://www.agronet.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Alcaldía del Municipio de Belén de los Andaquíes, 2017. Sitio oficial página web. Consultado el 25 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.albania-caqueta.gov.co/index.shtml>.
- Andebrhan, Teklu, 1986 Witches' Broom, *Crinipellis perniciosa* (STAHEL) Singer: Principal diseases of Cacao (*Theobroma cacao* L.) in the Brazilian Amazon. p. 479-487.
- Aránzazu, F.; Martínez, N.; Palencia, G.; Coronado, R. y Rincón D. 2009. Manejo del recurso genético para incrementar la producción y productividad del sistema de cacao en Colombia. Unión Temporal Cacao de Colombia Uno. FEDECACAO, CORPOICA y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. pp 29 – 109.

- Arguello, O. Mejía, F.L.A. Contreras. M. N., Toloz, O. J.A. 1999. Manual de caracterización morfo agronómica de clones elites de cacao (*Theobroma cacao L.*) en el Nororiente Colombiano, Corpoica, Bucaramanga, Colombia. 60p.
- Barrera, A 1999. Determinación de algunas propiedades físico mecánicas de la semilla del Maraco (*Theobroma Bicolor H.B.K*) y Obtención del Balance. Tesis de Ingeniería de Alimentos. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Santafé de Bogotá. P.18-19.
- Barros, O. 1981. Cacao. Manual de Asistencia Técnica Agropecuaria, No 23. Bogotá. ICA. P 210-216.
- Bowman, G. 1949. Desarrollo de plantaciones clónales de cacao con material superior. Cocoa Information Bolletin, no 1 (20):1 – 4.
- Carazo, V. y Palma, V. 1999. Copoazú [*Theobroma grandiflorum* (Willd.Ex Spreng) Shum.]: Cultivo y utilización. Manual técnico. TCA. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría Protempore Venezuela y FAO. Embrapa-Amazonía Oriental Belem, Brasil. 142 p.
- CATIE, 2008. Foro Genética del Cacao de Costa Rica, Memoria del evento, p.29.

Cervantes, C.; Brown, J. Y Schnell, R. 2006. Combining ability for disease resistance, yield, and horticultural traits of cacao *Theobroma cacao* L. clones. *J. In: Am. Soc. Hort. Sci.* 131(2): 231-241.

Clement. C. 1991. Recursos genéticos de especies fructíferas da Amazonía Brasileira. *Revista Acta Amazónica.* 12 (4).

Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarine, M.G.; Tabiada, M.; Robledo, C.W., 2001. InfoStat Versión 2017. Grupo InfoStat. Universidad de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Enríquez, G.A., Brenes. C., Delgado, J. C. 1981. Desarrollo e impacto de la Moniliasis del cacao en Cosa Rica. En conferencia de investigación en Cacao, 8ª Cartagena, Resúmenes, Bogotá, Colombia, Fedecacao.

Enríquez, G. 1980. Mejoramiento en cacao *Theobroma cacao* L. Turrialba: CATIE. pp. 23 – 54.

Enríquez G. A, 1966. Selección y estudios de las características de la flor, la hoja y la mazorca, útiles para la identificación y descripción de cultivares de cacao. Tesis Mag. Sc.Turrialba, CR, IICA. 97 p.

Escobar, C, Criollo, D. Herrera, W 2009, Copoazú variabilidad y manejo del cultivo en el Piamonte amazónico. Colombia. Corpoica. 40 P

Evans, H, C, 1981. Podrot of cacao caused by *Moniliophthora* (Monilia) *roreri*. Phytopathological papers. 24; 44.

Evans, H, C; Holmes, K, A., Reid, A, P. 2003, Phylogeny of the frosty podrot of cocoa, plant pathology. 52: 476-485.

Falconer, D.S. 1981. Introducción a la genética cuantitativa. Trad. Del inglés por F Márquez Sánchez, CECSA, México D.F. 430 p.

Fedecacao, 2008. Estadísticas acerca de la producción nacional registrada de cacao en grano. Bogotá.

Fedecacao. 2013. Programa de investigación en Cacao. [En línea]. Bogotá, D.C. Director de Tecnología, Fedecacao, 2013. Disponible en internet: <http://www.fedecacao.com.co/site/index.php/1pro-programas/2pro-investigacion>

Fedecacao, 2017. <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-31/transferencia>)

Federación Nacional De Cacaoteros [FNC] Y Universidad Industrial De Santander [UIS], 2013. Características Del Cacao De Colombia. Catálogo de 26 cultivares. 1ra ed. FNC y UIS, Bucaramanga, 2013. pp 13 – 20.

Figueras, M.F., 2000. Introducción al Análisis multivariado. On línea: 5campus.com, Estadística <http://5campus.com/leccion/anamul> Consultado en fecha 30 junio 2017.

Flores, P. S. 1997. Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. 307 p.

Gentry, A. H. 1996. A field guide to the families and genera of Woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. The University of Chicago Press. Chicago (Ill), EEUU. p.799 – 803.

Guerrero, D.C., Barrera, J., Hernández, M.S. y Vargas, G. 2007. Análisis de crecimiento durante la fase vegetativa de cinco fenotipos de Copoazú *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng) Schum. en la amazonía 76 occidental colombiana. En: Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas 1 (1): 52-66.

Hernández, M. S. Barrera, J. A. 2004. Bases técnicas para el aprovechamiento agroindustrial a Especies Nativas de la Amazonia. Ed. Guadalupe Ltda. Bogotá. pp. 70 – 92.

Hernández, M. S., Barrera, J.A., Carrillo, M. P., Bardales, X. L., Caicedo, D.F., Álvarez A., Castro, S. Y., Cardona, J. E., Buchelli, P. E., Jiménez, S. P., García, A., Trujillo, J. P.F., Martínez, O. 2008. Colombia frutas de la amazonia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Bogotá, D.C Colombia. 36p.

- Hernández, M. S., Barrera, J., Carrillo, M. P., Hernández, C., Jiménez, P., Cardona, J., Peña, L. F.,
Fernández, J. P., Álvarez, A. 2009. Frutas amazónicas competitividad e innovación.
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Bogotá, D.C. Colombia.
100p.
- Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales CO) 2015. Datos
meteorológicos del Departamento del Caquetá. Estación Limnimétrica de Albania Caquetá,
Bogotá, 223 p.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI, 2006. Oferta y potencialidades de
un banco de germoplasma del genero *Theobroma* en el enriquecimiento en los sistemas
productivos de la región amazónica. 225 p, Bogotá.
- Jaimes, Y. Y Aránzazu, F. 2010. Manejo de las enfermedades del cacao *Theobroma cacao* L., en
Colombia con énfasis en *Monilia Moniliophthora roreri*. Bogotá; CORPOICA,
FEDECACAO y Ministerio de Agricultura. pp 13 – 22.
- Johnson, E.; Bekele, F.; Brown, S.; Song, Q.; Zhang, D.; Meinhardt, L. Y Schnell, R. 2009.
Population structure and genetic diversity of the Trinitario cacao *Theobroma cacao* L. from
Trinidad and Tobago. In: *Crop Sci.* 49: 564-572.
- Johnson, James M., Bonilla, Julio C., Agüero Castillo, Liana 2008. Manual de Manejo y
Producción del Cacaotero. León, Nicaragua, 10 September 2008

Lanaud, C, 1986. Genetic studies of *Theobroma cacao* L. with the help of enzymatic markers. Genetic control and linkage of nine enzymatic markers, *café Cacao* 30: 259 – 270.

Lanaud, C.; Risterucci, A.; N´Goran, A.; Clement, D.; Flament, M.; Laurent, V. Y Falque, M. 1995. A Genetic Linkage Map Of *Theobroma Cacao* L., In: *Theory Apply, Gen*, 91: 987 – 993.

Lim. T. K. 2012. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plant: Volumen 3, Fruits.*

Melgarejo, L.M., Hernández, M. S., Barrera, J. A., Criollo, M. 2006. Oferta y potencialidades de un Banco de Germoplasma del Genero *Theobroma* en el Enriquecimiento de los sistemas productivos de la Región Amazónica. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, Universidad nacional de Colombia- dpto. Biología. 1ª, Edición, Ed, Scripto Ltda., Bogotá, D.C.

Merchán, V., 1981. Avances de la investigación de la moniliasis en Colombia, *Cacaotero Colombiano*, 16: 26-41.

Muñoz, A., Maisincho, J., Paez, T., Oleas, A., Yanes, V. 2003. Evaluación de la tolerancia de bacterias antagonistas de *Moniliophthora roreri* a plaguicidas y productos a fines utilizados en el Cacao. Proyecto: Estrategias biológicas para el control de la Moniliasis del Cacao. Reporte Técnico- Científico, Convenio ESPE – PROMSA IQ- CV-025, Quito, EC. P, 36-42.

- Pérez, J. 2009. Evaluación y caracterización de selecciones clónales de cacao *Theobroma cacao* L. del programa de mejoramiento del CATIE. Trabajo de grado. *Magister Scientiae* en Agricultura Ecológica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de Posgrado. Turrialba, Costa Rica, 2009. pp 6 – 29.
- Phillips – Mora, W. Arciniegas, L. Mata, Q. A. Motamayor, J. 2012. Catálogo de clones de cacao de clones de cacao seleccionado por el CATIE para siembras comerciales. 1ª ed.- Turrialba, C.R: CATIE. 68p.
- Phillips- Mora, W., Arciniegas. L., Mata, Q.A., Motamayor, J.C. 2012. Catálogo de clones de cacao de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. 1 a ed.- Turrialba, C. R: CATIE. 68p.
- Phillips – Mora, W., Khauss, U., Evans, H., Wilkinson, M. 2003. Genetic diversity of the cacao pathogen *Moniliophthora roreri* (Cif) Evans et al. In tropical America. Proceedings of the Four- theenth international Cacao Research Conference. Accra, Ghana: Cacao Producers' Alliance, (Abstract, 60).
- Quiroz, V. 2002. Caracterización molecular y morfológica de genotipos superiores con características de cacao nacional *Theobroma cacao* L., de Ecuador. Tesis Maestría en ciencias. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 131 p.

- Rivas, E., Lozano, F. 2001. Especies Promisorias de la Amazonía. Conservación, Manejo y Utilización del Germoplasma. Editorial CORPOICA C.I. Macagual - Caquetá - Putumayo. p. 72 - 74.
- Rondón, J. 2000. Mejoramiento genético del cacao *Theobroma cacao* L. En: Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Bucaramanga, Corpoica. pp 37 – 38.
- Rojas, S., Zapata, J., Pereira, A., Varón, E., Cárdenas, C. y Cadena, F. 1998. El cultivo de copoazu (*Theobroma grandiflorum*) en el piedemonte amazónico colombiano. 2ª. Ed. Corpoica-Fondo Amazónico. Florencia, Caquetá, Colombia. 17 p
- Ruiz, J. 1993 Alimentos del bosque amazónico: Una alternativa para la protección de los bosques tropicales UNESCO/ORCYT. Montevideo. 226 p.
- Salvador Figueras, M (2012). "Introducción al Análisis Multivariantes". Consultado en: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/anamul/inicio.html>.
- Secretaria de Agricultura del Caquetá, 2014. Evaluaciones Agropecuarias. Documento Técnico.
- Soil Survey Staff. Keys to soil taxonomy. United States Department of Agriculture. Soil Conservation Service, tenth edition. Washington. 2006. 333 pág.

- Souza, A., Silva, S., Tinoco, P.B., Guimarães, R.R. y Sá Sobrinho, A.F. 1998. Estudo preliminar da cadeia productiva do copoaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng) Schum.) no Amazonas. Manaus: EMBRAPA-CPAA. 30 p. (EMBRAPA-CPAA Documentos, 17)
- Trujillo, Oliver, B. 2014. Estudio agronómico de las enfermedades Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) y Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en el departamento del Huila.
- Unidad de Planeación Rural Agropecuaria- UPRA (2014), 2017. Departamento del Caquetá. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Documento técnico Power Point
- Vargas, A. G. y Bolaños. C., 1997. TCA Informes Técnicos sobre Caracterización del Banco de Germoplasma. Estación Experimental, Instituto Amazónico de investigaciones Científicas - SINCHI. San José del Guaviare.
- Varón, E., Rojas, S. 2001. Especies Promisorias de la Amazonía. Conservación, Manejo y Utilización del Germoplasma. Editorial CORPOICA C.I. Macagual - Caquetá -Putumayo. 2001. p. 112 - 118.
- Vélez, G. A. 1991 Loa Frutales amazónicos cultivados por las comunidades indígenas de la región del Medio Caquetá (Amazonia Colombiana). Revista Colombiana Amazónica. 5: 163-193.
- Venturieri, G. A. 1985. Cupuacu A especies sua cultura usos e processamentos pesquisadores du instituto nacional de pesquisas de amazonia INPA. Manaus Brasil. 56 p.

Venturieri, G. y Lopes J. 1988. Composição do chocolate caseiro de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd ex Spreng Schum). *Acta Amazônica* 18 (1-2): 3-8.

Zambrano, J. E. 2004. Análisis de crecimiento y desarrollo vegetativo del Copoazú *Theobroma grandiflorum* (Will ex Spreng) Shum. Tesis Ingeniería Agro ecológica. Universidad de la Amazonia Florencia, Caquetá.

ANEXO

Anexo 1. Fichas Técnicas de los Materiales Elites Analizados

ELITE No. 1

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. del árbol (TA): 2,23m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 28,5cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9,7cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH) : Rugosa

Imagen



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulenta beige)
3. Longitud: (LF): 63,3cm
4. Diámetro: (DF): 43,9cm
5. Peso: (PF): 1946gr
6. Peso de la cascara: (PC): 896,6gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,4cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,8cm

DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 45
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 345,8gr
3. índice de mazorca: 7,8
4. Peso de la pulpa: (PP): 736,6gr
5. Peso de almendra seca: (PAS/F): 127,4gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G): 2,8

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 5

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,89m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 27,9
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,1
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH) : Rugosa

Imagen



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 52cm
4. Diámetro: (DF): 35,7cm
5. Peso: (PF): 1.042gr
6. Peso de la cascara: (PC): 508,5gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 32
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 188,9gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 345,5gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 13,1
5. Peso de almendra seca: (PAS/F): 76,2gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,4

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 06

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,63m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 29,4cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,7cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH) : Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 51,9cm
4. Diámetro: (DF): 36,1cm
5. Peso: (PF): 897,7gr
6. Peso de la cascara: (PC): 421,4gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,18cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,34cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 31
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 172,9gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 385,1gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 16,7
5. Peso de almendra seca: (PAS/F): 59,8gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 1,9

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 08

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 4,88m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 26,7cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,6cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH) : Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 50,2cm
4. Diámetro: (DF): 35,2cm
5. Peso: (PF): 886,5gr
6. Peso de la cascara: (PC): 460,7gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,2cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 27,6
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 152,7gr
3. Índice de mazorca: 17,3
4. Peso de la pulpa: (PP): 351,2gr
5. Peso de almendra seca: (PAS/F): 57,9gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 21

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 3,24m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 30,1cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,3cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen de los árboles



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 44,9cm
4. Diámetro: (DF): 34,4cm
5. Peso: (PF): 826,2gr
6. Peso de la cascara: (PC): 394,1gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2.7cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 27
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 149,9gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 263,1gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 13,4
5. Peso de almendra seca: (PAS): 74,6gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,7

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 22

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,91m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 29,3cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imágenes de los árboles



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 52,4cm
4. Diámetro: (DF): 37cm
5. Peso: (PF): 1.148,7gr
6. Peso de la cascara: (PC): 553,2gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,1cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 33
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 201,8gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 393,7gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 14,1
5. Peso de almendra seca: (PAS): 70,8gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 23

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,38m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 25,5cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 7,8
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imágenes de árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 46,7cm
4. Diámetro: (DF): 37,3 cm
5. Peso: (PF): 1.063,5gr
6. Peso de la cascara: (PC): 1059,5gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,5cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 28
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 164,7gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 291gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 17,4
5. Peso de almendra seca: (PAS): 57,6gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,0

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 26

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,16m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 23,3cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,6cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH) : Rugosa

Imágenes de los arbol



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 47,3cm
4. Diámetro: (DF): 34,7cm
5. Peso: (PF): 928,4gr
6. Peso de la cascara: (PC): 524gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2.4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 25
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 145,6gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 243gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 19,2
5. Peso de almendra seca: (PAS): 52gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1)

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 30

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 5"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,43m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 26,8cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 7cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 46,1cm
4. Diámetro: (DF): 36,3cm
5. Peso: (PF): 879,1gr
6. Peso de la cascara: (PC): 350,6gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,2cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,5cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 35
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 208,1gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 310,4gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 13,7
5. Peso de almendra seca: (PAS): 73,1gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G): 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 31

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 32,5cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 10cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 51,5cm
4. Diámetro: (DF): 36,9cm
5. Peso: (PF): 1063,8gr
6. Peso de la cascara: (PC): 500,5gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,1cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 30
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 210,2gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 360,2gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 15,8
5. Peso de almendra seca: (PAS): 63,2gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 32

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,22 m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 32,3cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,6cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 49,8cm
4. Diámetro: (DF): 37,8cm
5. Peso: (PF): 1076,6gr
6. Peso de la cascara: (PC): 522,8gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 32,2
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 222,9gr
3. Índice de mazorca: 15,2
4. Peso de la pulpa: (PP): 330,8gr
5. Peso de almendra seca: (PAS/F): 65,8gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,0

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 35

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,17m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 32,9cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9,3cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imágen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 51,6cm
4. Diámetro: (DF): 35,3cm
5. Peso: (PF): 1020gr
6. Peso de la cascara: (PC): 530,5gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,2cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 25
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 171,4gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 318,2gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 18,4
5. Peso de almendra seca: (PAS): 54,3gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 36

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,74m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 34,7cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 10,8cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH) : Rugosa

Imagen del árbol

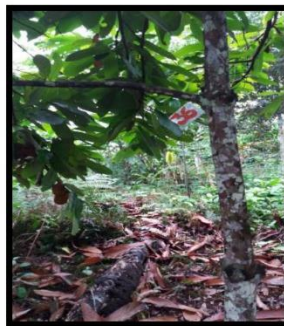


Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 52,1cm
4. Diámetro: (DF): 37,7cm
5. Peso: (PF): 1118,9gr
6. Peso de la cascara: (PC): 510,5gr
7. perdida de cascara al abrirla (PCA): 5gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3.1cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 29
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 250gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 368,5gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 13,9
5. Peso de almendra seca: (PAS): 72,1gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,4

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 37

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,95m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 39cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 13,5cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 49,9cm
4. Diámetro: (DF): 36,8cm
5. Peso: (PF): 965,1gr
6. Peso de la cascara: (PC): 519,3gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,2cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 29
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 186,6gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 309,2gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 16,1
5. Peso de almendra seca: (PAS): 62,3gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 38

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,89m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 29,1cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 7,7cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol

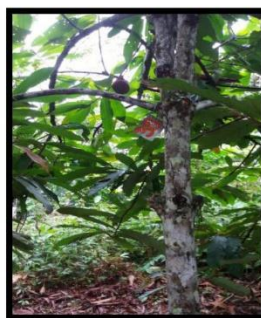


Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 40,7cm
4. Diámetro: (DF): 33,8cm
5. Peso: (PF): 618,4gr
6. Peso de la cascara: (PC): 317,4gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,7cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 16
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 112,3gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 187,7gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 27,3
5. Peso de almendra seca: (PAS): 36,6gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,2

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 39

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,25m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 39,9cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 11,2cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imágen del árbol



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 50,7cm
4. Diámetro: (DF): 37,5cm
5. Peso: (PF): 1086,6gr
6. Peso de la cascara: (PC): 566gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,2cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2.5cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 26
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 177,6gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 342,9gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 17,2
5. Peso de almendra seca: (PAS): 58,2gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,2

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 40

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,30m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 30,9cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 12,3cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 52cm
4. Diámetro: (DF): 36cm
5. Peso: (PF): 1039gr
6. Peso de la cascara: (PC): 485,5gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 2,9cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 27
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 176,8gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 364,2gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 17,4
5. Peso de almendra seca: (PAS): 57,5gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 41

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,5m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 25,9cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,9cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 48,9cm
4. Diámetro: (DF): 36,8cm
5. Peso: (PF): 1030,9gr
6. Peso de la cascara: (PC): 592,2gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,2cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 23
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 162gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 279,7gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 19,9
5. Peso de almendra seca: (PAS): 50,3gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 43

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 3,16m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 31,6cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9,4cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imágen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 46,7cm
4. Diámetro: (DF): 35,7cm
5. Peso: (PF): 872gr
6. Peso de la cascara: (PC): 461,7gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3.1cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2.4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 21
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 126,7gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 2,84gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 16,5
5. Peso de almendra seca: (PAS): 60,7gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,8

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 44

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 37,7cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 11,5cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 55,7cm
4. Diámetro: (DF): 39,2cm
5. Peso: (PF): 1325,8gr
6. Peso de la cascara: (PC): 479,9gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,6cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 33
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 237,2gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 471,3gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 14,2
5. Peso de almendra seca: (PAS): 70,3gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 45

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 2,35m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 33,3cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9,5cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 46,6cm
4. Diámetro: (DF): 36cm
5. Peso: (PF): 868,1gr
6. Peso de la cascara: (PC): 482,8gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 2,8cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 27
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 107,2gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 275,1gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 15,7
5. Peso de almendra seca: (PAS): 60,5gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,3

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 46

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 5,69m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 27,9cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 8,5cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 51,3cm
4. Diámetro: (DF): 38,1cm
5. Peso: (PF): 1154,4gr
6. Peso de la cascara: (PC): 577,1gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,3cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 30
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 186,4gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 357,6gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 15,2
5. Peso de almendra seca: (PAS): 65,6gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,2

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 47

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,49m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 34cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 11,1cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 42,8cm
4. Diámetro: (DF): 34,3cm
5. Peso: (PF): 715,8gr
6. Peso de la cascara: (PC): 382,1gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3,1cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2.5cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 17
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 104gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 207,6gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 27,0
5. Peso de almendra seca: (PAS): 37gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,2

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 48

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75° 48' 55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,87m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 33,3cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9,5cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 46,6cm
4. Diámetro: (DF): 35cm
5. Peso: (PF): 868,1gr
6. Peso de la cascara: (PC): 482,8gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 2,8cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2,4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 27
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 170,2gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 275,1gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 16,5
5. Peso de almendra seca: (PAS): 60,5gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,2

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE

ELITE No. 49

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Amazónico
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio: Belén de los Andaquies
4. Vereda: Agua Dulce
5. Coordenadas: N 1° 12' 15" – W 75°48'55"
6. Altitud (msnm): 280msnm

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF): ERECTO
2. Altura del árbol (TA): 1,60m

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH): 30,9cm
2. Ancho de la hoja: (AH): 9,5cm
3. Color: (C): Verde Oscuro
4. Forma de ápice: (FA): Agudo
5. Forma de la base: (FB): Acorazonada
6. Textura de la hoja: (TH): Rugosa

Imagen del árbol



Imagen de los frutos



DEL FRUTO

1. Forma: (FF): Oblongo
2. Color: (CF): epidermis verdosa (capa pulverulento beige)
3. Longitud: (LF): 48,4cm
4. Diámetro: (DF): 35,9cm
5. Peso: (PF): 946,9gr
6. Peso de la cascara: (PC): 445,3gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA): Elíptica-Aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA): 3.1cm
3. Ancho de la almendra: (AA): 2.4cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F): 29
2. Peso de semilla húmeda/fruto: (NSH/F): 194,4gr
3. Peso de la pulpa: (PP): 307,2gr
4. Índice de la Mazorca (IM): 16,7
5. Peso de almendra seca: (PAS): 59,8gr
6. Peso Almendra Seca – Índice del Grano (PAS-I. G: 2,0

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - pudrición parda: No determinada
 - hormiga arriera: TOLERANTE
 - Escoba de bruja: TOLERANTE
 - Monilia: LEVE